



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**PŘÍSTAVBA ONKOLOGICKÉHO CENTRA FN BRNO
- HRUBÁ SPODNÍ STAVBA**

EXTENSION OF THE ONCOLOGY CENTRE OF THE UNIVERSITY HOSPITAL BRNO - ROUGH
SUBSTRUCTURE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Denisa Gottvaldová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2019



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Denisa Gottvaldová
Název	Přístavba onkologického centra FN Brno - hrubá spodní stavba
Vedoucí práce	Ing. Boris Biely
Datum zadání	30. 11. 2018
Datum odevzdání	24. 5. 2019

V Brně dne 30. 11. 2018

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
JARSKÝ, Č., MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
HENKOVÁ, S.: BW056- Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014
BIELY, B.: BW005- Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007
ŠLANHOF, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009
DOČKAL, K.: BW054- Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010
MUSIL, F, TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3
ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Bakalářská práce bude obsahovat:

- textovou část zpracovanou na PC ve formátu A4,
- výkresovou část označenou jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu, zpracovanou s využitím vhodného grafického software.

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.

Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Ing. Boris Biely
Vedoucí bakalářské práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: Denisa Gottvaldová

Téma bakalářské práce: Přístavba onkologického centra FN Brno - hrubá spodní stavba

Pro zadanou technologickou etapu stavby vypracujte vybrané části stavebně-technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na hrubou spodní stavbu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vztahy dopravních tras
3. Soupis prací, dodávek a služeb s výkazem výměr pro hrubou spodní stavbu
4. Technologický předpis pro provádění mikropilot
5. Řešení organizace výstavby pro hrubou spodní stavbu, včetně výkresu zařízení staveniště a technické zprávy pro ZS
6. Časový plán pro hrubou spodní stavbu
7. Návrh strojní sestavy pro hrubou spodní stavbu
8. Kvalitativní požadavky pro provádění mikropilot
9. Bezpečnost práce etapy hrubé spodní stavby
10. Jiné zadání: mimostaveništní doprava včetně řešení bodů zájmu na trasách, environmentální aspekty technologické etapy, limitky zdrojů (pracovníci, stroje, materiál), graf potřeby pracovníků, průkaz zvedacích a dopravních mechanismů, dopravní značení v blízkosti staveniště, spotřeby staveništních energií

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování bakalářské práce.

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

LT PROJEKT a.s.

Kroftova 45, 616 00, Brno

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

FN BRNO PŘÍSTAVBA ONKOLOGICKÉHO CENTRA PDM

studentovi:

jméno: Denisa Gottvaldová;

datum narození: 17.05.1994;

bydliště: 9. května 31, Vyškov, 682 01;

který je studentem studijního oboru: Pozemní stavby

na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb, Veveří 95, Brno 602 00

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2018/2019,

V Brně, dne 17.10.2018

podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

Předmětem této bakalářské práce je stavebně technologické řešení etapy hrubé spodní stavby onkologického centra Fakultní nemocnice v Brně. Obsahem práce je technická zpráva stavebně technologického projektu, návrh zařízení staveniště, návrh strojní sestavy, řešení dopravních tras, technologický předpis pro provádění mikropilot, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, ochrana životního prostředí, řádkový rozpočet, harmonogram.

KLÍČOVÁ SLOVA

Přístavba, objekt, hrubá spodní stavba, základy, mikropiloty, nemocnice, onkologické centrum, Brno, technická zpráva, dopravní řešení, strojní sestava, zařízení staveniště, technologický předpis, bezpečnost a ochrana zdraví, ochrana životního prostředí, harmonogram, rozpočet.

ABSTRACT

The aim of this bachelor thesis is the construction and technological solution of the rough substructure stage of The University Hospital Brno oncology centre. The thesis content is a technical report of the construction and technological project, construction site equipment, design of the machine assembly, transport routes solution, technological regulation for micropiles implementation, control and test plan, occupational health and safety, environmental protection, line budget, timetable.

KEYWORDS

Extension, object, rough substructure, foundations, micropiles, hospital, oncology center, Brno, technical report, transport solution, machine set, site equipment, technological regulation, health and safety, environmental protection, schedule, budget.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Denisa Gottvaldová *Přístavba onkologického centra FN Brno - hrubá spodní stavba*. Brno, 2019. 135 s., 11 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Boris Biely

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Přístavba onkologického centra FN Brno - hrubá spodní stavba* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 19. 5. 2019

Denisa Gottvaldová
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Přístavba onkologického centra FN Brno - hrubá spodní stavba* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 19. 5. 2019

Denisa Gottvaldová
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce, panu Ing. Borisovi Bielemu, za odborné vedení a cenné rady, které mi v průběhu zpracování mé práce poskytoval. Dále bych chtěla poděkovat panu Ing. Martinu Foralovi za poskytnutí projektové dokumentace, která byla podkladem mé bakalářské práce. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat mé rodině, blízkým, a mému příteli, kteří mě podporovali při zpracování této práce a také po celou dobu studia.

ÚVOD.....	14
1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉ ETAPY	
HRUBÁ SPODNÍ STAVBA.....	16
1.1 Základní informace o stavbě	16
1.1.1 Údaje o stavbě	16
1.1.2 Údaje o stavebníkovi:	16
1.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace:	16
1.1.4 Obecná charakteristika stavby:	17
1.1.5 Orientace ke světovým stranám	17
1.1.6 Objemové a prostorové údaje o stavbě	18
1.1.7 Rozdělení stavby na objekty	19
1.1.8 Konstrukční řešení stavby	20
1.2 Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území	21
1.3 Údaje o provedených průzkumech	21
1.4 Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu.....	22
1.4.1 Přípojky inženýrských sítí	22
1.4.2 Doprava na staveniště	23
1.5 Stavebně technologické části	23
1.5.1 Technická zpráva širších dopravních vztahů	23
1.5.2 Technická zpráva zařízení staveniště.....	23
1.5.3 Návrh strojní sestavy.....	23
1.5.4 Technologický předpis	23
1.5.5 Kontrolní a zkušební plán.....	23
1.5.6 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	23
1.5.7 Ochrana životního prostředí	23
1.5.8 Spotřeba energií	24
1.5.9 Položkový rozpočet	24
1.5.10 Časový plán	24
2 TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ	26
2.1 Obecné informace o lokalitě	26
2.2 Popis řešení dopravních vztahů	26
2.3 Body zájmu	26
2.4 Doprava na staveniště.....	27
2.4.1 Trasa A	27
2.4.2 Trasa B	31
2.4.3 Trasa C	35
2.4.4 Trasa D	39

2.4.5	Trasa E	43
2.4.6	Trasa F	47
3	NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ K TECHNOLOGICKÉ ETAPĚ	
	HRUBÁ SPODNÍ STAVBA.....	52
3.1.1	Informace o staveništi	52
3.1.2	Identifikační údaje	52
3.1.3	Popis staveniště	53
3.2	Doprava	53
3.2.1	Mimostaveništní doprava	53
3.2.2	Vnitrostaveništní doprava.....	54
3.3	Napojení staveniště na inženýrské sítě	54
3.3.1	Vodovod.....	54
3.3.2	Kanalizace	54
3.3.3	Elektrická energie.....	54
3.3.4	Dimenzování staveništních přípojek	55
3.4	Objekty zařízení staveniště	57
3.4.1	Provozní zařízení staveniště	57
3.4.2	Výrobní zařízení staveniště	61
3.4.3	Sociální zařízení staveniště.....	61
3.5	Ochrana a značení staveniště	63
4	NÁVRH STROJNÍ SESTAVY K TECHNOLOGICKÉ ETAPĚ	
	HRUBÁ SPODNÍ STAVBA.....	65
4.1	Obecné informace.....	65
4.1.1	Identifikační údaje	65
4.2	Popis prací strojů	65
4.2.1	Zemní práce.....	65
4.2.2	Základy	66
4.2.3	Svislé nosné konstrukce.....	66
4.2.4	Vodorovné nosné konstrukce	66
4.3	Výpočet potřeby strojů.....	66
4.3.1	Výpočet potřeby rýpadlo-nakladače na odtěžení zeminy v jámě (zemina ponechaná na staveništi).....	66
4.3.2	Výpočet potřeby rýpadlo-nakladače na odtěžení zeminy v jámě (zemina odvezená na skládku zeminy).....	68
4.3.3	Výpočet potřeby rýpadlo-nakladače na odtěžení zeminy pro pasy	69
4.4	Strojní sestavy	72
4.4.1	Strojní sestava na zemní práce	72
4.4.2	Strojní sestava pro dopravu betonové směsi.....	80

4.4.3	Strojní sestava pro dopravu materiálu	83
4.4.4	Strojní sestava pro odvoz sutí	87
4.5	Pomocné stroje a nářadí	88
4.5.1	Pomocné stroje a nářadí pro zemní práce	88
4.5.2	Pomocné stroje a nářadí pro bourací práce	89
4.5.3	Pomocné stroje a nářadí pro betonáž a práce přidružené	89
4.5.4	Pomocné stroje a nářadí pro provádění mikropilot	92
5	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – MIKROPILOTY	94
5.1	Obecné informace	94
5.1.1	Identifikační údaje	94
5.1.2	Obecné informace o procesu	95
5.2	Připravenost a převzetí staveniště	95
5.2.1	Připravenost staveniště	95
5.2.2	Převzetí staveniště	96
5.3	Materiál	96
5.3.1	Výkaz výměr	97
5.4	Doprava a skladování	99
5.4.1	Primární doprava	99
5.4.2	Sekundární doprava	99
5.4.3	Skladování	100
5.5	Pracovní podmínky	100
5.5.1	Obecné pracovní podmínky	100
5.5.2	Obecné podmínky procesu	100
5.6	Pracovní postup	100
5.6.1	Vytýčení polohy mikropilot	101
5.6.2	Připravení vrtací soupravy mikropilot	101
5.6.3	Vrtání mikropilot	101
5.6.4	Vytahování vrtného nářadí a vyplnění vrtu cementovou zálivkou	101
5.6.5	Osazení ocelových výztužných trubek	101
5.6.6	Injektáž kořene mikropilot	102
5.6.7	Osazení tlakových hlav mikropilot	103
5.7	Personální obsazení	105
5.7.1	Obecné informace	105
5.7.2	Personální obsazení pro provádění mikropilot	105
5.8	Stroje, nářadí a pracovní pomůcky	106
5.8.1	Velké stroje	106
5.8.2	Nářadí a pomůcky	106

5.8.3	Pomůcky BOZP	106
5.9	Kontrola kvality.....	106
5.10	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	107
5.11	Ochrana životního prostředí	108
6	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	110
6.1	Úvodní informace	110
6.2	Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.	110
6.2.1	Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.	110
6.2.2	Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.	111
6.2.3	Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.	114
6.3	Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.,	117
6.3.1	Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.	117
7	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	121
7.1	Úvodní informace	121
7.2	Rozdělení odpadů	121
7.2.1	Stavební a demoliční odpady	121
7.2.2	Komunální odpady	122
7.2.3	Shrnutí	122
7.3	Ochrana proti hluku, vibracím a prachu	122
7.3.1	Shrnutí	124
	ZÁVĚR	125
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	126
	Internetové zdroje	126
	Knižní zdroje	127
	Akademické práce.....	128
	Legislativa	128
	Normy	128
	SEZNAM OBRÁZKŮ	130
	SEZNAM TABULEK	133
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	134
	SEZNAM PŘÍLOH	135

ÚVOD

Jako téma své bakalářské práce jsem si zvolila hrubou spodní stavbu objektu přístavby onkologického centra ve Fakultní nemocnici v Brně. Podkladem pro zpracování práce mi bude projektová dokumentace FN Brno – Přístavba onkologického centra PDM. Tento objekt jsem si zvolila kvůli jeho specifickému umístění v zastavěné části areálu nemocnice v Brně a také kvůli jeho řešení základových konstrukcí.

Cílem mé bakalářské práce je zpracovat stavebně technologický projekt pro etapu hrubé spodní stavby přístavby onkologického centra. Zaměřím se na aspekty kvalitativní, finanční a časové dodavatelské činnosti dané stavby. K tomu využiji znalostí získaných v průběhu mého studia podpořených výpočetním softwarem. Od vypracování bakalářské práce očekávám prohloubení svých znalostí v oboru, načerpání nových informací v oblasti použitých technologií, seznámení se s prací v programech CONTEC a BuildPOWER S a osvojení si práce s těmito programy.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉ ETAPY HRUBÁ SPODNÍ STAVBA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Denisa Gottvaldová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2019

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉ ETAPY HRUBÁ SPODNÍ STAVBA

1.1 Základní informace o stavbě

1.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: FN Brno – Přístavba onkologického centra PDM
Adresa: Fakultní nemocnice Brno – pracoviště dětské medicíny
Černopolní 212/9
613 00 Brno
Katastrální území: Černá pole (610771)
Parcelní čísla: 3206/1 – přístavba, 3190 – stávající budova

1.1.2 Údaje o stavebníkovi:

Název: Fakultní nemocnice Brno
Sídlo: Jihlavská 20, 625 00 Brno
IČ. 65269705

1.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace:

Název: LT PROJEKT, a.s.
Sídlo: Kroftova 45, 616 00 Brno
IČ: 29220785

Na zpracování projektové dokumentace se podíleli:

Hlavní inženýr projektu: Ing. Martin Foral
Architektonické řešení: Ing. arch. Boris Hladký
Stavební řešení, koordinace: Ing. Martin Foral
Ing. Ondřej Čáň
Konstrukční řešení: Ing. Ladislav Huryta
Ing. Lukáš Loudil
Požárně bezpečnostní řešení: Ing. Jana Gálová
Zdravotní technika: Ing. Ladislav Pilař
Vytápění: Ing. Ivo Šťastný
Silnoproudé elektroinstalace: Ing. Jan Kocmánek
Slaboproudé rozvody, EPS Ing. Petr Míka
Vzduchotechnika: Jan Lezar
Měření a regulace: Ing. Vladimír Geyer

1.1.4 Obecná charakteristika stavby:

Projekt FN Brno – pracoviště dětské medicíny, který je podkladem mé bakalářské práce, řeší přístavbu onkologického centra pracoviště dětské medicíny v areálu fakultní nemocnice v Brně na ulici Černopolní. Projekt se skládá z jednoho stavebního souboru SO 01 Přístavba onkologického centra, a dále potom z inženýrských objektů a provozních souborů.

Ve své bakalářské práci se budu věnovat stavebnímu objektu SO 01 Přístavba onkologického centra, konkrétně technologické etapě hrubé spodní stavby.

Nově přistavený objekt bude sloužit jako pracoviště dětské medicíny onkologického centra s magnetickou rezonancí. Dojde ke stavebním úpravám na budově C v místě napojení nového objektu.

Přístavba má jedno nadzemní patro a je částečně podsklepena. Přístavba je umístěna mezi budovami B1 a C a přístupná je spojovacím krčkem z budovy C. Nadzemní patro je přístupné z chodby budovy C v úrovni 1.PP a podsklepená část přístavby je přístupná z chodby budovy C v úrovni 2.PP.

Pracoviště je přístupné z chodby v budově C v 1.PP. Odtud je vstup do čekárny, ze které je přístupné sociální zázemí pro pacienty, úklidová místnost a dva svlékací boxy, které jsou dále průchozí do přípravný, a vstup do samotné přípravný. Z přípravný pokračují pacienti přímo do vyšetřovny magnetické rezonance. Vedle vyšetřovny se nachází místnost ovladovny, ze které je průzor do vyšetřovny. Ovladovna je přístupná z místnosti přípravy a navazuje na ni místnost vyhodnocení. Z přípravný je dále přístupná denní místnost zaměstnanců a místnost evidence, ze které je dále přístupné sociální zázemí pro zaměstnance (umývárna, WC, sprcha) a technická místnost, která sousedí s vyšetřovnou.

Vedle vstupu do nového objektu v jeho vnější části je situována ochlazovna magnetické rezonance, přístupná z exteriéru uličkou mezi budovou C a novou přístavbou.

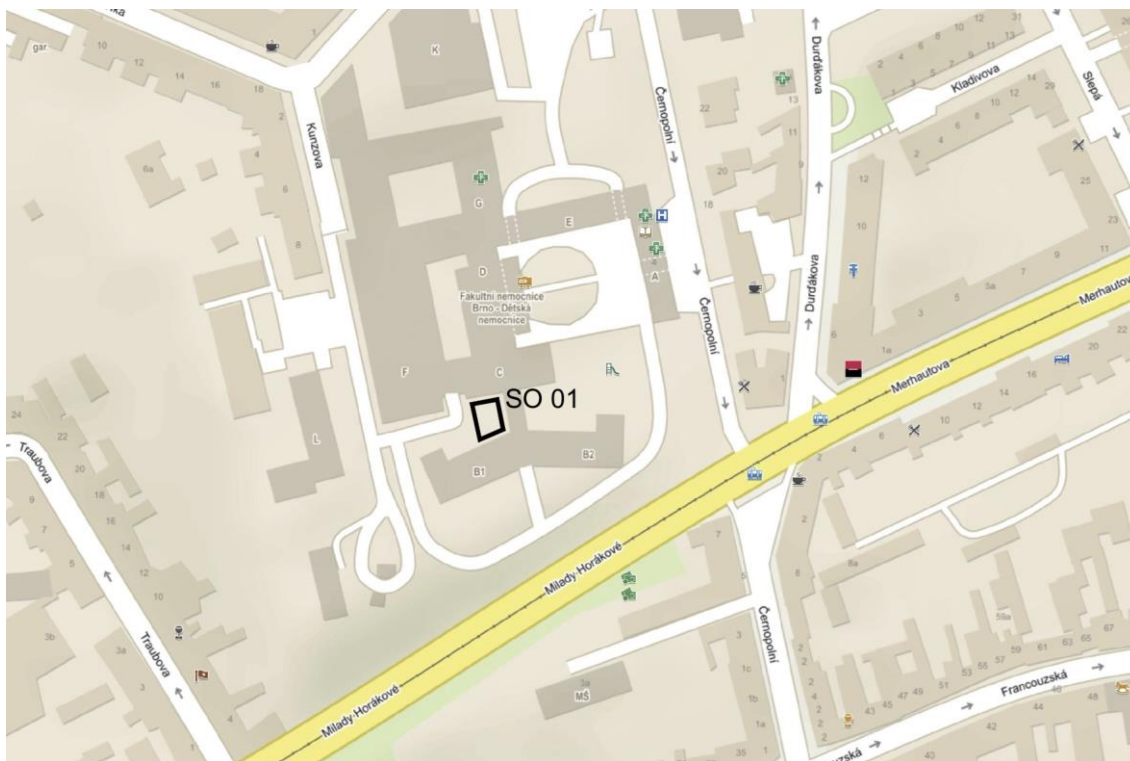
V podsklepené části, která je přístupná z 2.PP budovy C, se nachází strojovna vzduchotechniky.

1.1.5 Orientace ke světovým stranám

Objekt je umístěn v areálu FN Brno, v jeho jižní části. Přístavba je situována mezi budovy C a B1. Severní fasáda přístavby je orientována k fasádě budovy C, východní fasáda potom ke spojovací chodbě budovy C s budovou B1, odtud je přístavba přístupná, jižní strana přístavby je orientována k fasádě budovy B1. Půdorysně kopíruje přístavba vymezený prostor těmito budovami, je k nim rovnoběžná, mezi stávajícími objekty a novým objektem vzniká volný prostor o šířce 2,0 či 2,5 m. Západní fasáda přístavby je orientovaná k volnému prostranství vnitřního areálu nemocnice, z této strany je přístavba přístupná z vnitroareálových komunikací.

Celý objekt je navržen s dostatečným množstvím prosklených ploch, orientovaných na všechny světové strany. Všechny místnosti určené k pobytu zaměstnanců a pacientů jsou dostatečně prosvětleny denním světlem. Hlavní pracovní prostory – místnost vyhodnocení a ovladovna jsou u nezastavěné západní fasády. Denní místnost zaměstnanců je orientována na jih, evidence na sever, čekárna na východ. Čekárna je kromě oken prosvětlena i střešním světlíkem. Místnosti vyšetření magnetické rezonance, technické místnosti magnetické rezonance a přípravný nemají denní světlo a vzhledem

k provozu ho nepotřebují, jsou osvětleny uměle. Podružné místnosti jako je hygienické zázemí, úklidová místnost, strojovna, převlékačí boxy, jsou navrženy uvnitř dispozice a jsou osvětleny uměle.



Obrázek 1: Situace širších vztahů [1]

1.1.6 Objemové a prostorové údaje o stavbě

Zastavěná plocha:	230 m ²
Obestavěný prostor:	1422 m ³
Parcela č. 3206/1 (přístavba):	1960 m ²
Parcela č. 3190 (stavební úpravy):	3201 m ²
Parcela č. 3207/5 (sousední parcela):	5046 m ²
Plocha staveniště:	1157 m ²
Počet nadzemních podlaží:	1
Počet podzemních podlaží:	1

Z toho:

1.PP

01.01	Chodba	5,92 m ²
01.02	Čekárna MR	21,68 m ²

01.03	Předsíň WC ženy	1,55 m ²
01.04	WC ženy	1,69 m ²
01.05	Předsíň WC muži	1,55 m ²
01.06	WC muži	1,69 m ²
01.07	Úklid	1,30 m ²
01.08	Svlékačí box	1,34 m ²
01.09	Svlékačí box	1,88 m ²
01.10	Přípravna	33,45 m ²
01.11	Evidence	12,62 m ²
01.12	Umývárna	2,24 m ²
01.13	WC personál	1,42 m ²
01.14	Sprcha	1,85 m ²
01.15	Technická místnost	14,72 m ²
01.16	Vyšetřovna MR	36,13 m ²
01.17	Ovladovna	10,03 m ²
01.18	Vyhodnocení	17,18 m ²
01.19	DMZ	6,88 m ²
01.20	Chlazení MR	18,20 m ²

2.PP

02.01	Strojovna VZT	39,58 m ²
-------	---------------	----------------------

1.1.7 Rozdělení stavby na objekty

Stavební objekty

SO 01	Přístavba onkologického centra PDM
-------	------------------------------------

Inženýrské objekty

IO 01	Příprava území
IO 02	Přeložka vody

Provozní soubory

PS 01	Zdravotnická technologie
PS 02	Vzduchotechnika
PS 03	Měření a regulace
PS 04	EPS

V bakalářské práci se zabývám technologickou etapou hrubé spodní stavby pro stavební objektu SO 01 Přístavba onkologického centra PDM.

1.1.8 Konstrukční řešení stavby

Zajištění stavební jámy

Pro stavební objekt bude vyhloubena stavební jáma se dny jam ve třech výškových úrovních. Dle projektové dokumentace jsou tato dna označena jako dno 1. až 3. Stavební jáma číslo 1, se dnem v hloubce -3,740 m, bude svahována v poměru výška:délka 1:0,75 m. Stavební jáma číslo 2, se dnem v hloubce -6,100 m, bude zajištěna pomocí štětovnicových stěn technologií vibračního pažení. V případě zjištění nadměrných rázů technologie bude použita technologie záporového pažení. Stavební jáma číslo 3, se dnem v hloubce -0,600 m, bude svahována v poměru 1:0,75 m.

Základy

Základy pod 2.PP jsou navrženy jako plošné, tvořené základovými pasy a základovou deskou. Dolní část základových pasů je tvořena z prostého betonu, které jsou vzhledem k velkým výkopovým pracem značně vysoké. Horní část pasů je tvořena železobetonem. Šířka pasů je 600 mm. Základová deska je tloušťky 100 mm a je vyztužena KARI sítí. Zásyp kanalizace v úrovni od -6,100 m bude hutněn a dále bude hutněn zásyp tloušťky 150 mm pod základovou deskou. Zásyp bude proveden ze štěrkodrti frakce 0-32 mm.

Základy pod 1.PP jsou navrženy jako monolitické, tvořené základovými pasy, deskou a hlubinnými mikropiloty s injektovaným kořenem. Mikropiloty jsou navrženy jednotlivé nebo zdvojené, v případě zdvojených mikropilot jsou mikropiloty ukloněné od svislice 5°. Mikropiloty jsou navrženy s výztuží z ocelových trubek 89/10 mm a opatřeny tlakovou hlavou. Mikropiloty budou prováděny s výpažnicí. Po provedení mikropilot budou provedeny základové pasy železobetonové na podkladním betonu. Základová deska je navržena tloušťky 150 mm vyztužená KARI sítí. Pod základovou deskou bude provedeno přehutnění stávající zeminy.

Podkladní a prostý beton bude C12/15 X0, základy z železového betonu budou provedeny betonem C25/30 XC2, výztuž B 500B.

Svislý nosný systém

Ve 2.PP jsou nosné stěny tvořeny betonovými bednicemi tvarovkami tloušťky 300 mm vylité betonem C25/30 XC1 s výztuží B500B.

Zdivo 1.PP je tvořeno broušenými keramickými zdíci prvky P15 tloušťky 250 mm na maltu M10.

Napojení přístavby v 1.PP a 2.PP k budově C dojde v místě oken do chodby v budově C. Stávající svislou nosnou konstrukci budovy tvoří železobetonový skelet s vyzdívaným obvodovým pláštěm. Do nosného systému budovy C tedy nebude z hlediska statiky zasahováno.

Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce nad 2.PP je železobetonová monolitická deska tloušťky 160 mm uložená na obvodové stěny. Bude provedena z betonu C25/30 XC1, výztuž B 500B.

Stropní konstrukce nad 1.PP je navržena jako prefabrikovaná z dutinových předpínaných stropních panelů tloušťky 160 mm uložených na železobetonových věncích případně ocelových nosnících na obvodových a vnitřních nosných stěnách. V místě neortogonálního tvaru konstrukce jsou panely doplněny o dobetonávky stejné tloušťky jako

jsou panely. Panely budou opatřeny ucpávkami dutin a mezi panely bude uložena kleštinová výztuž ØR12, která bude zakotvená do krajních železobetonových věnců. Spáry mezi panely a mezi panely a stěnami budou zabetonovány. V místě světlíku budou osazeny ocelové výměny ze sortimentu dodavatele prefabrikátů.

Do stropních desek se vybední prostupy podle výkresu tvaru. V desce ve 1.PP bude vstup pro světlík v čekárně a v desce ve 2.PP budou prostupy pro instalace.

Střešní konstrukce

Zastřešení přístavby je řešeno plochou jednoplášťovou zelenou extenzivní střechou s vegetací suchomilných rostlin. Jako hydroizolační vrstva je navržena folie z měkkého PVC tloušťky 1,5 mm se skleněnou výztužnou vložkou odolávající prorůstání kořenů. Střecha bude vyspádována ke dvěma střešním vpustím. Jedná se o izolaci vyšší kvality, jejíž systém obsahuje typové řešení vtoků se záchytnými koši, lemování prostupů pro instalace, oplechování atik a říms a řešení dilatací pomocí kaširovaných plechů s možností přímého napojení folie. Jedná se o ucelený vícevrstvý střešní systém. Zelená střecha bude okolo atiky, světlíku, vpustí a prostupů instalací lemována pásem šířky 500 mm vyspaným kačírkem.

1.2 Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území

Staveniště je situováno do stávajícího areálu nemocnice v městě Brně. Jedná se o přístavbu ke stávajícím budovám v jižní části tohoto areálu.

Zájmová lokalita areálu nemocnice náleží do stávajícího území – plochy pro veřejnou vybavenost – zdravotnictví. Dotčená budova B1 a C i přilehlé plochy, na kterých bude umístěna přístavba jsou plně využívány provozem nemocnice. Ostatní plocha je zatravněná s výskytem drobné zeleně.

V místě stavby se nacházela zpevněná plocha, napojená na vnitroareálovou komunikaci, využívána jako parkoviště. Nenacházela se zde orná půda.

1.3 Údaje o provedených průzkumech

Pro řešené stavební úpravy a přístavbu byl vypracován hydrogeologický a geologický průzkum v rozsahu nutném pro ověření předpokladů ze sousedních staveb. Hydrogeologické a geologické poměry jsou známy ze sousedních staveb. S ohledem na tyto poměry bylo navrženo založení stavby.

V rámci průzkumných prací byla provedena kamerová zkouška stávající kanalizace v místě přístavby. S ohledem na stav stávající kanalizace byly navrženy její úpravy.

Dále bylo provedeno měření proudů stávajících silnoproudých kabelů, které vedou v místě přístavby a mohli by mít vliv na instalovanou technologii magnetické rezonance.

Bylo provedeno měření rušivých vlivů pro technologii magnetické rezonance, které doporučilo přeložit elektrické kabely kogenerace mezi budovu C a přístavbu a vést je v ocelových chráničkách. Tato přeložka je řešena samostatnou dokumentací.

Stavebně historický průzkum pro řešené stavební úpravy a přístavbu nebyl vypracován.

V mé bakalářské práci se zabývám technologickou etapou hrubé spodní stavby pro stavební objektu SO 01 Přístavba onkologického centra PDM.

1.4 Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

1.4.1 Přípojky inženýrských sítí

Veškeré inženýrské sítě potřebné pro provoz řešené přístavby jsou k dispozici v rámci areálu nemocnice. Není tudíž nutné řešit posílení, případně připojení veřejných inženýrských sítí. Žádné nové přípojky inženýrských sítí na veřejnou technickou infrastrukturu nebudou zřizovány. Budova přístavby bude napojena na stávající areálové rozvody inženýrských sítí. V rámci nové přístavby bude provedeno napojení instalací převážně ve stávající budově B1 a C.

Podle dostupných informací bude nutno provádět přeložku areálových rozvodů vody u budovy C, přeložku stávajících rozvodů medicinálních plynů v místě přístavby, úpravu stávající kanalizace, ochranu a areálovou přípojku areálových silnoproudých rozvodů a ochranu areálových slaboproudých rozvodů.

Vzhledem k rozsáhlosti a komplikovanosti úprav, oprav a přeložek inženýrských sítí, nejsou tyto objektem mé bakalářské práce a podrobně se jimi v mé práci zabývat nebudu.

Přeložka vodovodu – areálový rozvod

V současné době vede pod plánovaným objektem stávající areálový vodovod LT DN100. Vodovod je ukončen severně od plánovaného objektu v hlavní budově nemocnice.

K napojení na stávající vodovod dojde v blízkosti uliční vpusti. Přeložka vodovodu bude započata v prostoru mezi plánovaným objektem a stávající budovou nemocnice. Přeložka bude zakončena napojením na stávající vodovod.

Přeložka bude v materiálovém provedení PE100-SDR11-110x10 o celkové délce 14,3 m. Napojení na stávající vodovod bude vhodnými tvarovkami (ISO spoj LT/PE).

Úprava kanalizace – areálový rozvod

Z kamerového průzkumu stávající objektové kanalizace vyplývá, že stávající kameninové potrubí není v dobrém stavu a bude nutné jeho zpevnění a vyspravení. Revizní šachty jsou podobně také v nedobrému stavu. Bude provedeno jejich vyspravení, či nahrazení novou šachtou. Kanalizace je z kameniny o průměru 200 mm.

Nový objekt bude připojen na přeložky sítě v rámci areálové kanalizace. Nedojde k vybudování nových přípojek. Dešťová voda bude vsakována z části v rámci zelené střechy, zbytek dešťových vod bude sveden do jednotné kanalizace.

Kabelový přívod NN

Technologie MR musí být napojena na kvalitní přívod NN, jelikož ke správné funkci je požadována impedance přívodu 95 mOhmů. Nová přípojka NN bude provedena až z hlavní rozvodny areálu nemocnice a bude provedena samostatným kabelem CYKY. Tato přípojka bude napojena z NN rozvaděče transformátoru T2 z pole RH2-7, do kterého bude doplněn nový výkonový jistič. Trasa kabelové přípojky bude vedena stávajícím kabelovým kanálem, dále budovou F, poté bude kabel uložen v kabelové rýze k objektu MR. Zde se ukončí v přípojkové skříni SR 201, ze které bude provedeno napojení technologického rozvaděče rezonance. U přípojkové skříně bude instalována skříň SP0 B0 se svodičem bleskových proudů typu B.

1.4.2 Doprava na staveniště

Napojení staveniště na veřejné komunikace bude přes stávající areálové komunikace. Vnitřní areálové komunikace jsou napojeny na hlavní zásobovací trasy. Vnitřní komunikace jsou doplněny o parkovací stání. Příjezd ke staveništi je umožněn po stávajících komunikacích. Dopravní řešení areálu zůstává beze změn. Pro zásobování staveniště bude využit vjezd pro zásobování nemocnice v severní části areálu nemocnice z ulice Kunzova.

1.5 Stavebně technologické části

1.5.1 Technická zpráva širších dopravních vztahů

Doprava materiálu na místo stavby je řešena v kapitole 2. TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ.

1.5.2 Technická zpráva zařízení staveniště

V kapitole 3. NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ K TECHNOLOGICKÉ ETAPĚ HRUBÁ SPODNÍ STAVBA je řešen návrh jednotlivých součástí staveniště. Například plochy skládek zeminy, počet staveništních buněk, dimenze staveništních přípojek.

1.5.3 Návrh strojní sestavy

V kapitole 4. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY K TECHNOLOGICKÉ ETAPĚ HRUBÁ SPODNÍ STAVBA je návrh kompletní strojní sestavy pro danou technologickou etapu. V této kapitole je doložen výpočet potřeby sklápěčů. Strojní sestava je doplněna také potřebným ručním náradím.

1.5.4 Technologický předpis

V kapitole 5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – MIKROPILOTY je blíže řešen technologický předpis pro provádění mikropilot.

1.5.5 Kontrolní a zkušební plán

Kontrolní a zkušební plán byl vypracován pro provádění mikropilot. Obsahuje veškeré kontroly, které se pojí s prováděním mikropilot. Kontrolní a zkušební plán je podrobně popsán v příloze P.05 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ MIKROPILOT.

1.5.6 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Bezpečnost a ochrana zdraví je nedílnou součástí této bakalářské práce. Tato část je podrobně řešena v kapitole 6. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI. Jsou zde uvedeny potřebné zákony doplněné vlastním textem týkající se nebezpečí úrazu na staveništi a jeho okolí.

1.5.7 Ochrana životního prostředí

V kapitole 7. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, je řešen vliv výstavby na životní prostředí. Jsou zde uvedeny tabulky příslušných odpadů, které budou v průběhu realizace etapy vznikat.

1.5.8 Spotřeba energií

V kapitole 3.3.4 Dimenzování stavebních přípojek, se nachází výpočet spotřeby energií pro danou etapu.

1.5.9 Položkový rozpočet

V příloze P.06 POLOŽKOVÝ ROZPOČET STAVBY je zpracován položkový rozpočet hrubé spodní stavby objektu SO 01 Přístavba onkologického centra PDM. Rozpočet obsahuje výkazy výměr. Tento rozpočet byl zpracován pomocí programu BUILDPOWER S.

1.5.10 Časový plán

Časovým plánem jsem stanovila průběh celé realizace. Časový plán zobrazuje postup výstavby po dnech a data provádění jednotlivých činností. Plán je obsažen v příloze P.07 ČASOVÝ HARMONOGRAM. Časový plán byl zpracován v programu CONTEC.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Denisa Gottvaldová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2019

2 TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ

2.1 Obecné informace o lokalitě

Statutární město Brno leží ve středu Jihomoravského kraje, je druhým největším městem České republiky. Řešená stavba se nachází v areálu nemocnice v městské části Brno – střed. Areál je přístupný z ulice Černopolní a Kunzova. Veškerá doprava na staveniště (stroje, materiály) bude přivedena ze severního vjezdu do areálu, z ulice Kunzova. Dovoz materiálu a odvoz zeminy bude ve většině případů zaopatřen na území města Brna. Prefabrikované prvky se budou dovážet z města Kuřim, v okrese Brno-venkov. Kuřim se nachází asi 13 km severně od Brna.

2.2 Popis řešení dopravních vztahů

Doprava na staveniště bude probíhat po místních komunikacích vedoucích k severnímu vjezdu areálu na ulici Kunzové a pak dále areálem nemocnice až na staveniště. Mimostaveništní doprava zahrnuje dopravu zeminy ze stavby, dopravu čerstvého betonu, stavebního materiálu, hutního materiálu, bednění, prefabrikovaných dílců na stavbu. Do mimostaveništní dopravy spadá také doprava strojů na stavbu. Doprava osob na staveniště bude probíhat osobními automobily. Parkovací stání pro osobní automobily jsou stávající v areálu nemocnice.

V této kapitole se budu zabývat dopravou materiálu na staveniště a vytěžené zeminy ze staveniště.

Vytěžená zemina za pomoci rýpadlo-nakladače JCB 4CX bude odvezena na skládku Pískovna Černovice pomocí třístranného sklápěče TATRA 6x6.

Betonová směs bude dovezena na staveniště z betonárny CEMEX v Brně autodomíchačem Stetter C3.

Většina stavebního materiálu bude dovezena pomocí valníku MAN s hydraulickou rukou Palfinger ze stavebnin DEK v Brně – Horní Heršpice.

Ocelové výztužné trubky pro mikropiloty, štvětnicové stěny, betonářská ocel a výztužné sítě do železobetonových konstrukcí budou přivezeny valníkem MAN s hydraulickou rukou Palfinger z velkoobchodu s hutním materiálem FeroStal a.s. Brno.

Systémové bednění bude dovezeno valníkem MAN s hydraulickou rukou Palfinger z brněnského skladu DOKA.

Prefabrikované prvky – šachtové dílce budou dovezeny valníkem MAN s hydraulickou rukou Palfinger ze závodu PREFA v Kuřimi.

2.3 Body zájmu

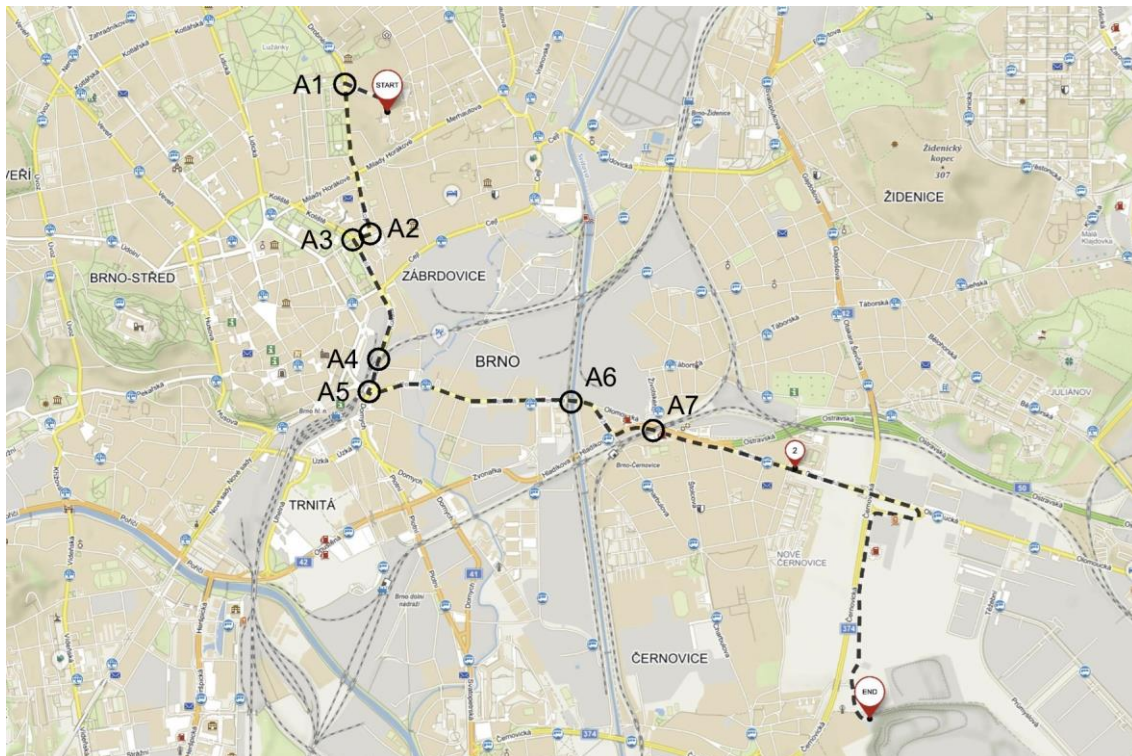
Pro posouzení dopravních tras jsem použila mapový podklad veřejně přístupný na serveru mapy.cz, a fotografický podklad ze sférických fotografií na serveru google.com/maps. Podklad jsem použila pro vytvoření grafického znázornění zamýšlených tras a jednotlivých bodů zájmů, což jsou možná kritická místa na komunikacích, která je nutno posoudit z hlediska nosnosti a průjezdu. Jedná se například o místa s ostrým odbočením jako jsou křižovatky, kruhové objezdy, ale také o místa s možnou nedostatečnou podjezdnou výškou jako jsou mosty.

2.4 Doprava na staveniště

2.4.1 Trasa A

Doprava vytěžené zeminy na skládku zeminy do Pískovny Černovice v Brně.

Délka trasy: 6 km



Obrázek 2: Trasa A [1]

Bod zájmu A1

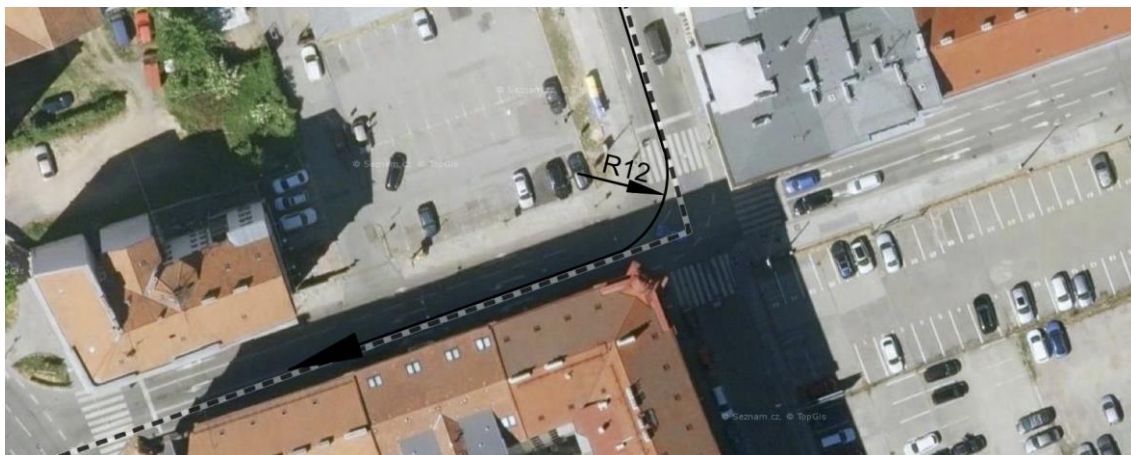
Odbočka z ulice Antonína Slavíka na ulici Drobného. Poloměr otáčení 12 m.



Obrázek 3: Trasa A - bod zájmu A1 [1]

Bod zájmu A2

Odbočka z ulice Příkop na ulici Bratislavská. Poloměr otáčení 12 m.



Obrázek 4: Trasa A - bod zájmu A2 [1]

Bod zájmu A3

Odbočka z ulice Bratislavské na Koliště. Poloměr otáčení 19 m.



Obrázek 5: Trasa A - bod zájmu A3 [1]

Bod zájmu A4

Železniční most na ulici Koliště. Podjezdová výška je 4,2 m.



Obrázek 6: Trasa A - bod zájmu A4 [2]

Bod zájmu A5

Odbočka z ulice Koliště na ulici Křenová. Poloměr otáčení 25 m.



Obrázek 7: Trasa A - bod zájmu A5 [1]

Bod zájmu A6

Most přes řeku Svitava na ulici Olomoucká / Křenová. Bez omezení.



Obrázek 8: Trasa A - bod zájmu A6 [2]

Bod zájmu A7

Železniční most na ulici Olomoucká. Podjezdová výška je 3,9 m.



Obrázek 9: Trasa A - bod zájmu A7 [2]

Posouzení trasy A

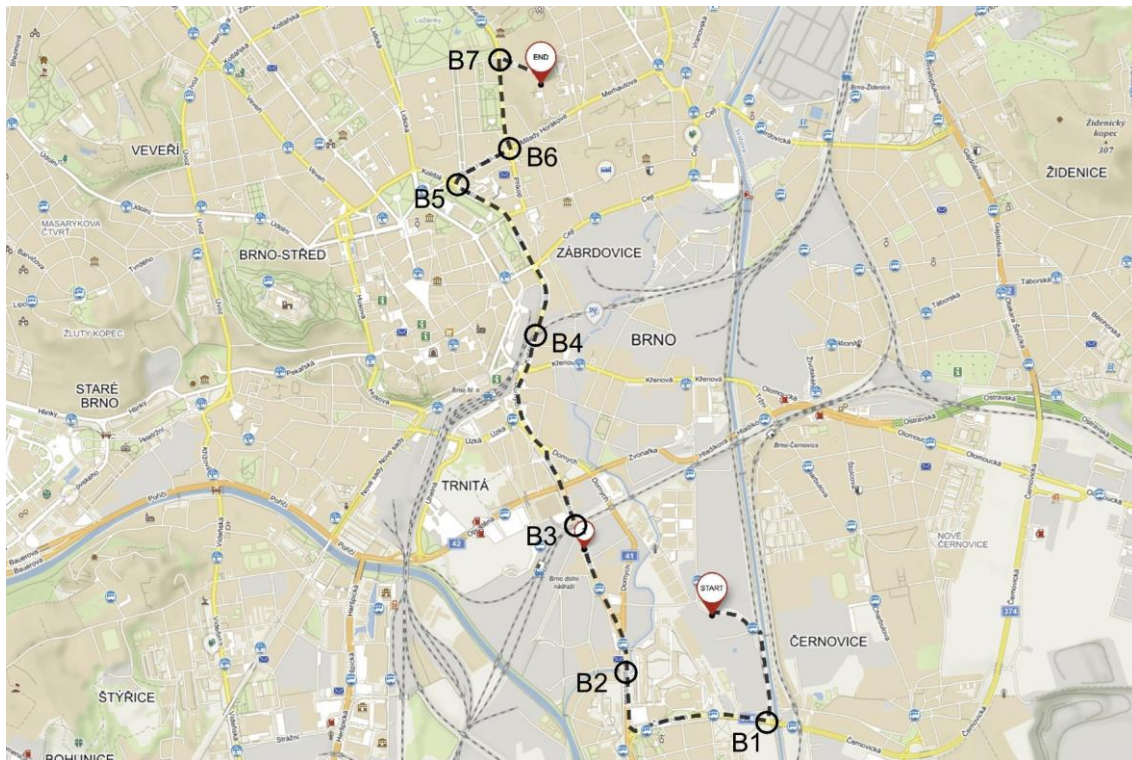
Výška sklápěče:	3270 mm
Šířka sklápěče:	2500 mm
Celková hmotnost (plného) sklápěče:	30 t
Hmotnost sklápěče:	12 t
Vnější poloměr zatáčení sklápěče:	8,8 m

Trasa A vyhovuje pro dopravu zeminy na skládku v Černovicích. Poloměry odboček a podjezdové výšky jsou hodnoceny jako vyhovující. Na trase není značeno omezení zatížení. Mosty na trasách jsou dimenzovány s ohledem na možná vysoká zatížení nákladní dopravou.

2.4.2 Trasa B

Doprava čerstvé betonové směsi a čerpadla z betonárny CEMEX v Brně, ulice Masná, na staveniště.

Délka trasy: 5,3 km



Obrázek 10: Trasa B [1]

Bod zájmu B1

Odbočka z ulice Černovické nábřeží na Černovickou. Poloměr otáčení 20 m.



Obrázek 11: Trasa B - bod zájmu B1 [1]

Bod zájmu B2

Most přes Ponávku. Bez omezení.



Obrázek 12: Trasa B - bod zájmu B2 [2]

Bod zájmu B3

Železniční most na ulici Plotní. Podjezdová výška je 4,2 m.



Obrázek 13: Trasa B - bod zájmu B3 [2]

Bod zájmu B5

Odbočka z Koliště na ulici Milady Horákové. Poloměr otáčení je 18 m.



Obrázek 14: Trasa B - bod zájmu B5 [1]

Bod zájmu B6

Odbočka z ulice Milady Horákové na ulici Drobného. Poloměr otáčení je 22 m.



Obrázek 15: Trasa B - bod zájmu B6 [1]

Bod zájmu B7

Odbočka z Ulice Drobného na ulici Antonína Slavíka. Poloměr otáčení 12 m.



Obrázek 16: Trasa B - bod zájmu B7 [1]

Bod zájmu B4

Bod zájmu B4 se shoduje s bodem zájmu A4. Železniční most na ulici Koliště. Podjezdná výška je 4,2 m.

Posouzení trasy B

Výška mobilního čerpadla:	3775 mm
Šířka mobilního čerpadla:	2500 mm
Celková hmotnost mobilního čerpadla:	19 t
Vnější poloměr zatáčení mobilního čerpadla:	max 12 m
Výška autodomíhávače:	3372 mm
Šířka autodomíhávače:	2500 mm
Celková hmotnost (plného) autodomíhávače:	34 t

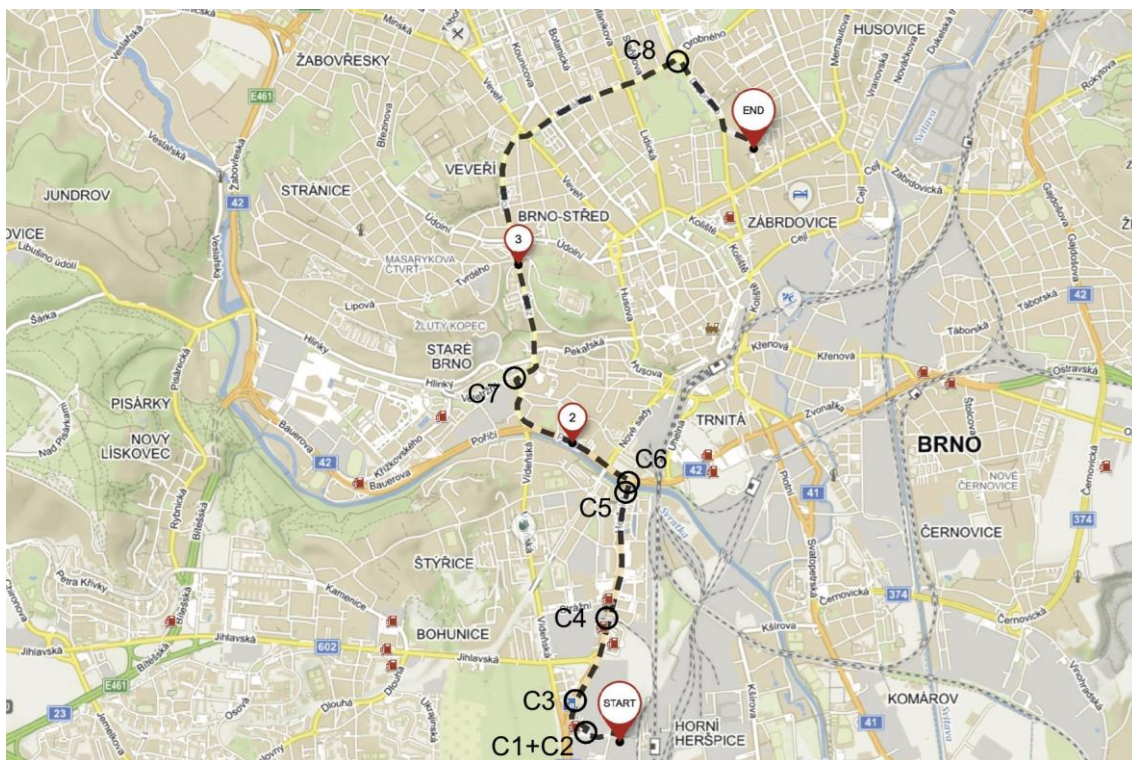
Hmotnost autodomíchávače:	13 t
Vnější poloměr zatáčení autodomíchávače:	max 12 m

Trasa B vyhovuje pro dopravu betonu na místo stavby. Poloměry odboček a podjezdové výšky jsou hodnoceny jako vyhovující. Na trase není značeno omezení zatížení. Mosty na trasách jsou dimenzovány s ohledem na možná vysoká zatížení nákladní dopravou.

2.4.3 Trasa C

Doprava stavebního materiálu ze Stavebnin DEK v Brně Horních Heršpicích na stavbu.

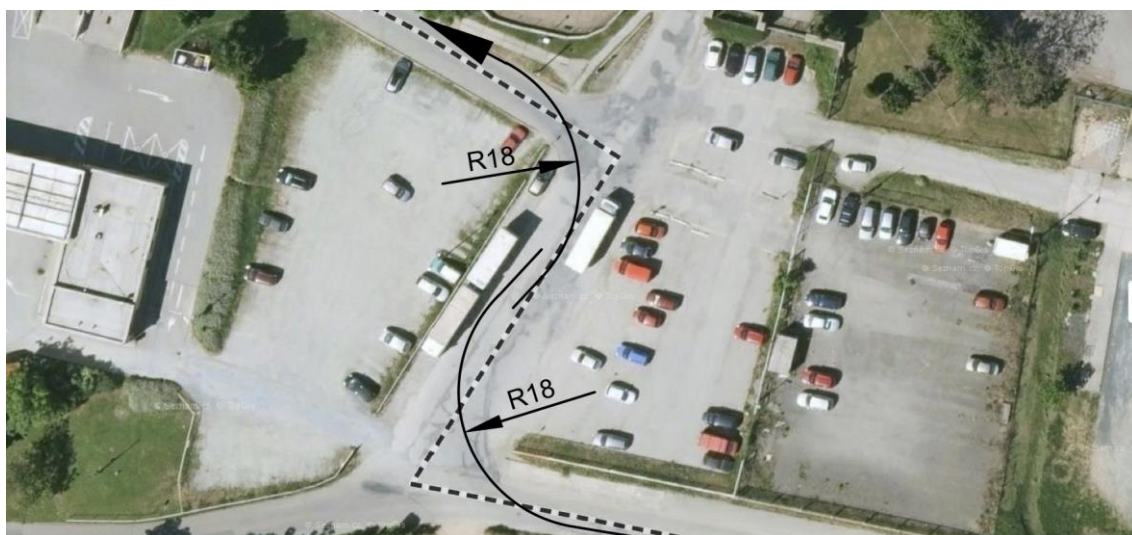
Délka trasy: 7,1 km



Obrázek 17: Trasa C [1]

Bod zájmu C1 + C2

Směr na ulici Heršpická od areálu stavebnin DEK. Poloměry otáčení 18 m.



Obrázek 18: Trasa C - bod zájmu C1 + C2 [1]

Bod zájmu C3

Most č. 1 na ulici Heršpická. Podjezdná výška je více než 4 m.



Obrázek 19: Trasa C - bod zájmu C3 [2]

Bod zájmu C4

Most č. 2 na ulici Heršpická. Podjezdná výška je více než 4 m.



Obrázek 20: Trasa C - bod zájmu C4 [2]

Bod zájmu C5

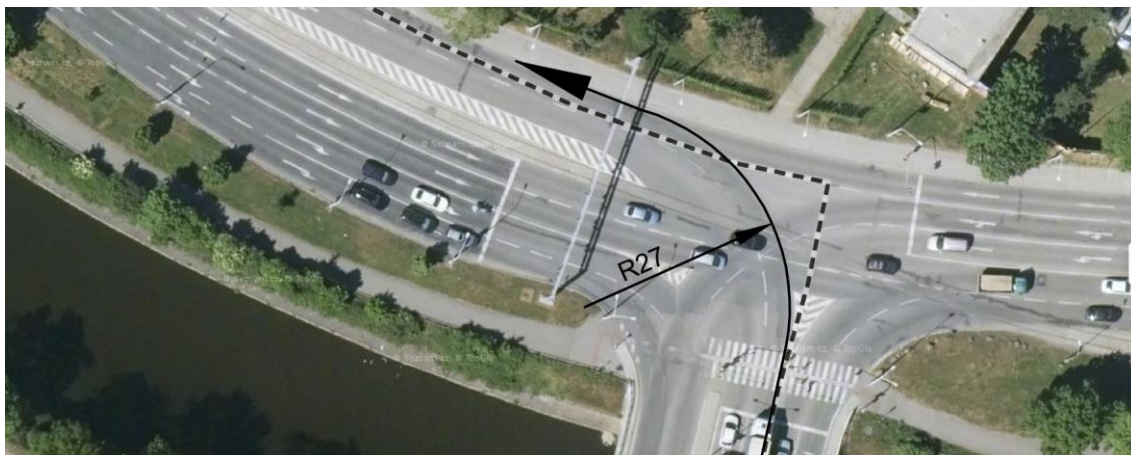
Most přes řeku Svatku. Bez omezení zatížení.



Obrázek 21: Trasa C - bod zájmu C5 [2]

Bod zájmu C6

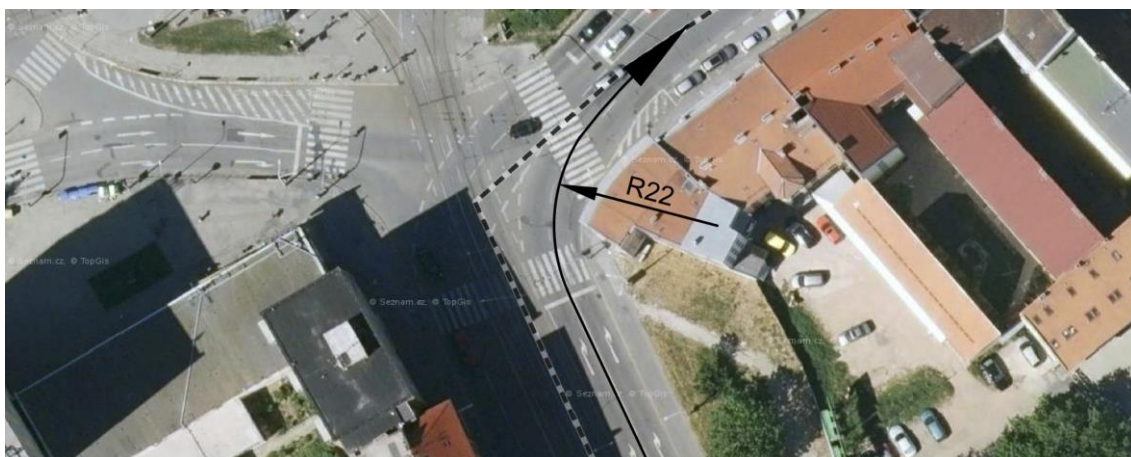
Odbočení z ulice Heršpická na Poříčí. Poloměr otáčení je 27 m.



Obrázek 22: Trasa C - bod zájmu C6 [1]

Bod zájmu C7

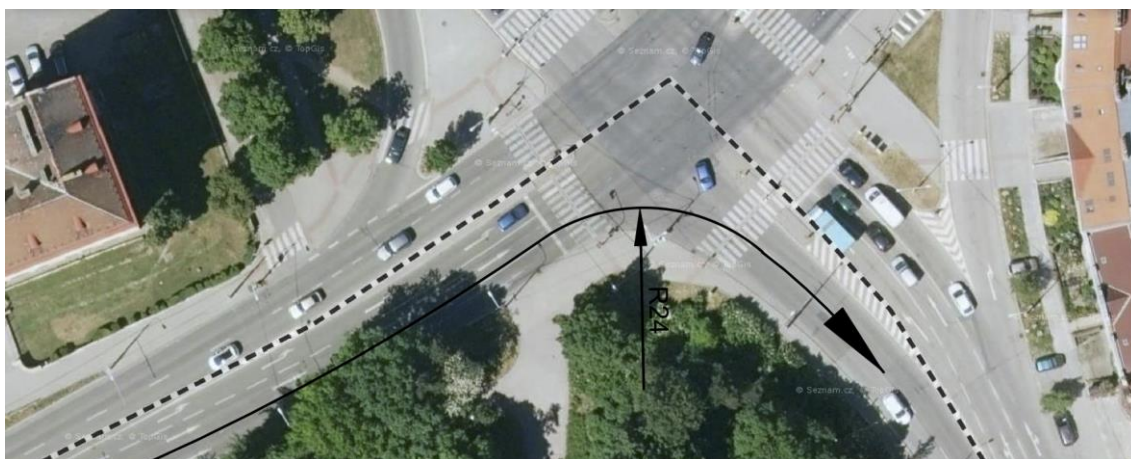
Odbočení na Mendlově náměstí – ulice Křížová. Poloměr otáčení je 22 m.



Obrázek 23: Trasa C - bod zájmu C7 [1]

Bod zájmu C8

Odbočení z ulice Pionýrské na ulici Drobného. Poloměr otáčení je 24 m.



Obrázek 24: Trasa C - bod zájmu C8 [1]

Posouzení trasy C

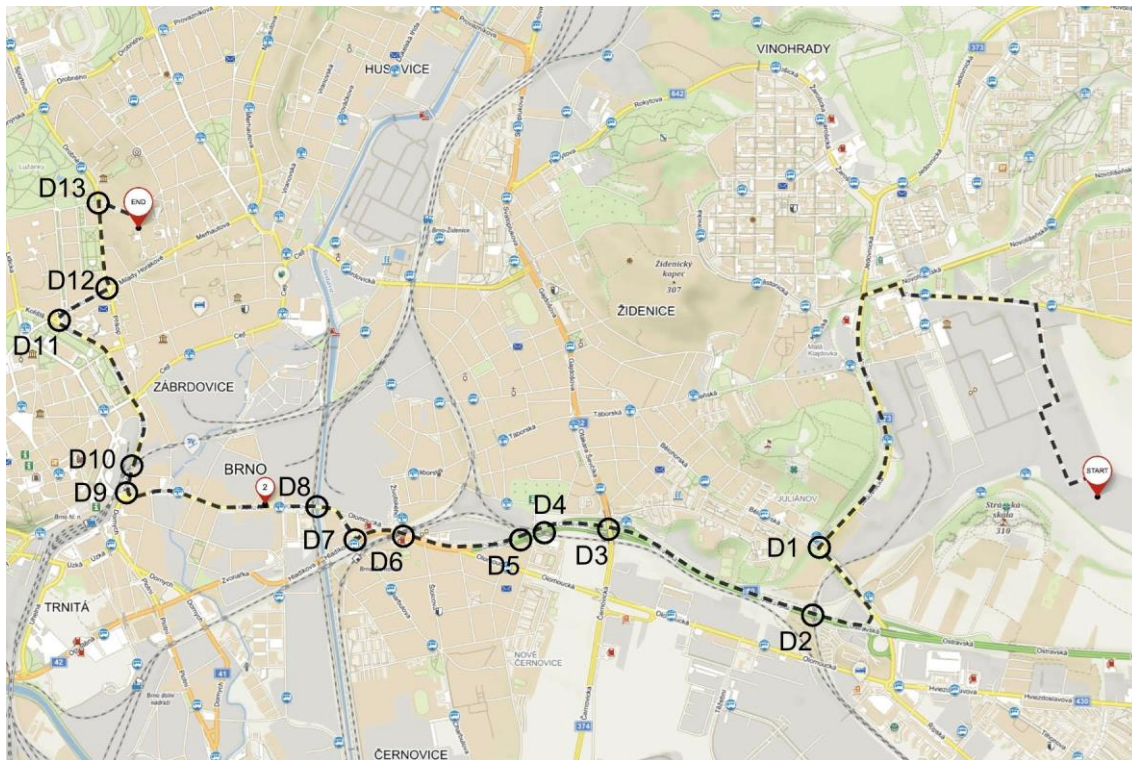
Výška valníku s rukou:	2430 mm
Šířka valníku s rukou:	2500 mm
Celková hmotnost (naloženého) valníku s rukou:	26 t
Hmotnost valníku s rukou:	12 t
Vnější poloměr zatáčení valníku s rukou:	max 12 m

Trasa C vyhovuje pro dopravu materiálu ze stavebnin na místo stavby. Poloměry odboček a podjezdové výšky jsou hodnoceny jako vyhovující. Mosty na trasách jsou dimenzovány s ohledem na možná vysoká zatížení nákladní dopravou. Na trase není značeno omezení zatížení.

2.4.4 Trasa D

Doprava hutního materiálu – ocelové tyče a kari sítě do železobetonu, trubky pro mikropiloty, štětovicové stěny – z velkoobchodu FeroStal v Brně-Líšni.

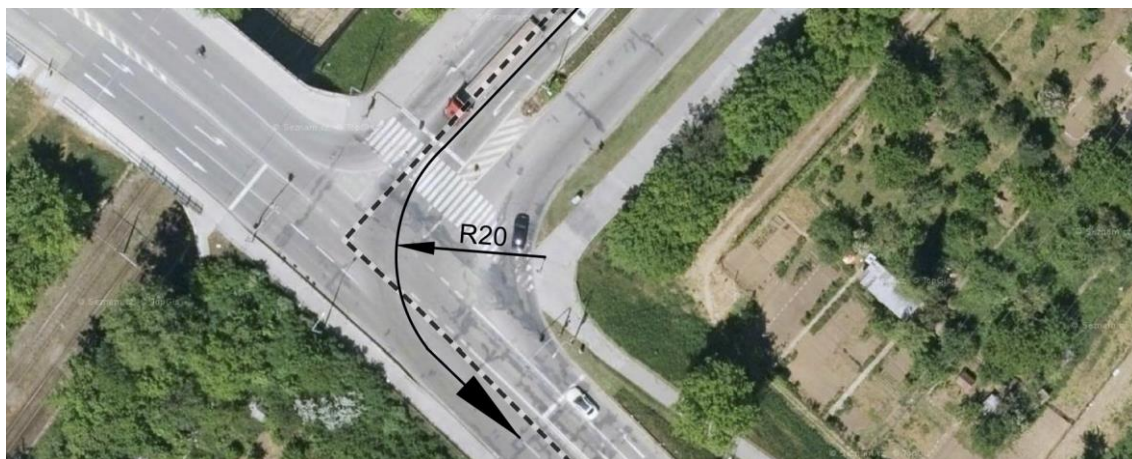
Délka trasy: 10,6 km



Obrázek 25: Trasa D [1]

Bod zájmu D1

Zatáčka doleva na ulici Jedovnická. Poloměr otáčení je 20 m.



Obrázek 26: Trasa D - bod zájmu D1 [1]

Bod zájmu D2

Most na ulici Ostravská. Podjezdná výška je více než 4 m.



Obrázek 27: Trasa D - bod zájmu D2 [2]

Bod zájmu D3

Mimoúrovňové křížení na ulici Ostravská. Podjezdná výška je více než 4m.



Obrázek 28: Trasa D - bod zájmu D3 [2]

Bod zájmu D4

Železniční most na ulici Ostravská. Podjezdná výška je více než 4 m.



Obrázek 29: Trasa D - bod zájmu D4 [2]

Bod zájmu D5

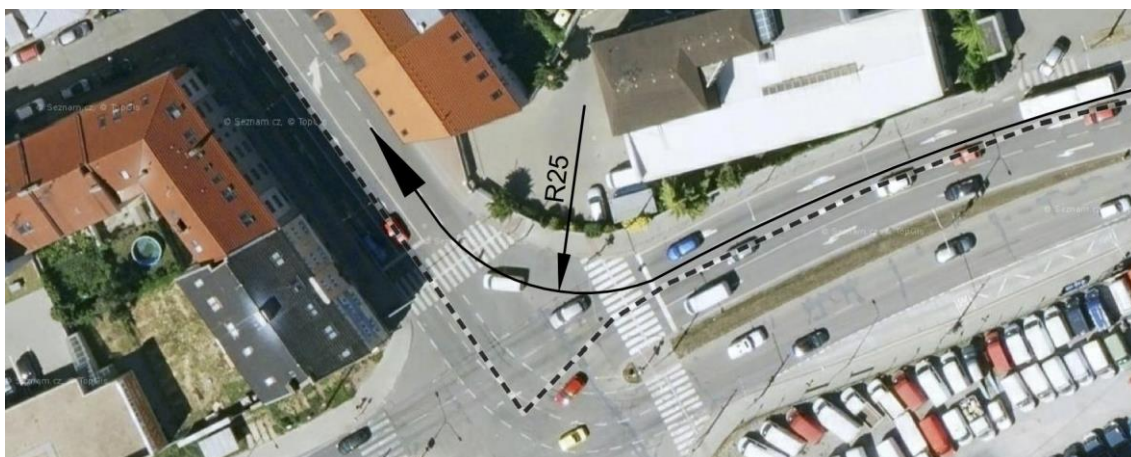
Most č. 4 na ulici Ostravská. Podjezdná výška je více než 4 m.



Obrázek 30: Trasa D - bod zájmu D5 [2]

Bod zájmu D7

Odbočka z ulice Olomoucké na ulici Tržní. Poloměr otáčení je 25 m.



Obrázek 31: Trasa D - bod zájmu D7 [1]

Bod zájmu D9

Odbočka z ulice Křenová na ulici Koliště. Poloměr otáčení je 27 m.



Obrázek 32: Trasa D - bod zájmu D9 [1]

Bod zájmu D6

Bod zájmu D6 je totožný s bodem zájmu A7. Železniční most na ulici Olomoucká. Podjezdová výška je 3,9 m.

Bod zájmu D8

Bod zájmu D8 je totožný s bodem zájmu A6. Most přes řeku Svitava na ulici Olomoucká / Křenová. Bez omezení.

Bod zájmu D10

Bod zájmu D10 je totožný s bodem zájmu A4. Železniční most na ulici Koliště. Podjezdová výška je 4,2 m.

Bod zájmu D11

Bod zájmu D11 je totožný s bodem zájmu B5. Odbočka z Koliště na ulici Milady Horákové. Poloměr otáčení je 18 m.

Bod zájmu D12

Bod zájmu D12 je totožný s bodem zájmu B6. Odbočka z ulice Milady Horákové na ulici Drobného. Poloměr otáčení je 22 m.

Bod zájmu D13

Bod zájmu D13 je totožný s bodem zájmu B7. Odbočka z Ulice Drobného na ulici Antónína Slavíka. Poloměr otáčení 12 m.

Posouzení trasy D

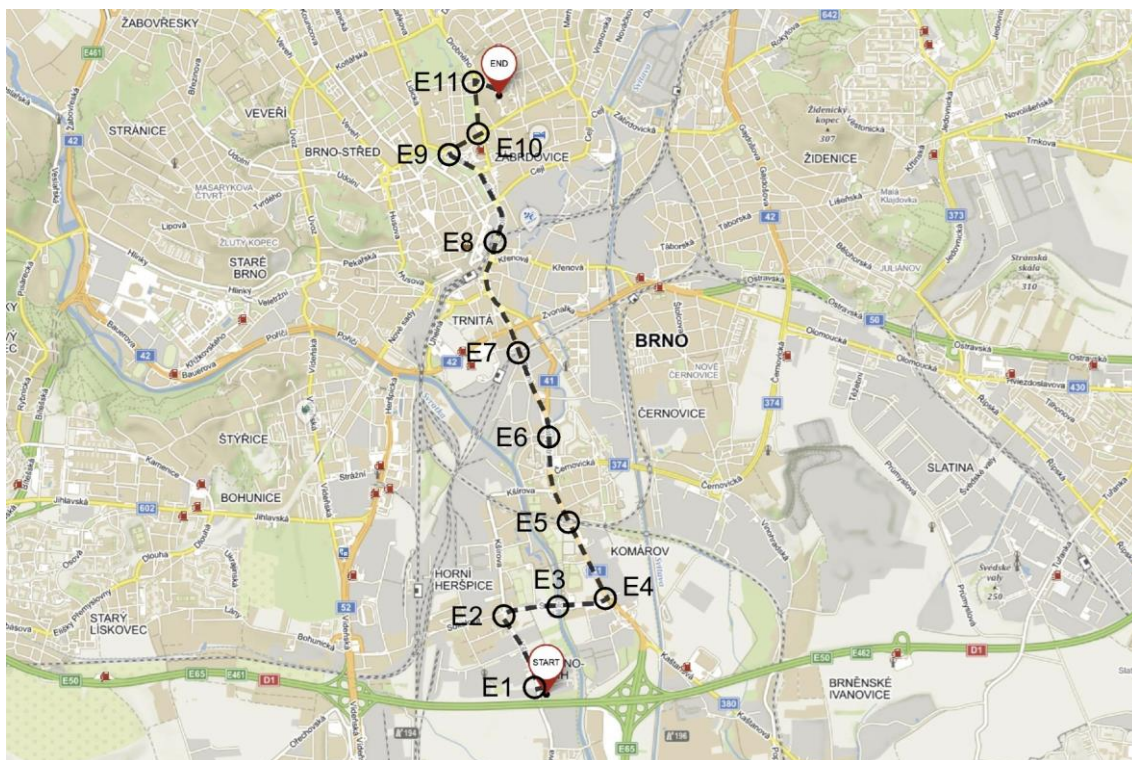
Výška valníku s rukou:	2430 mm
Šířka valníku s rukou:	2500 mm
Celková hmotnost (naloženého) valníku s rukou:	26 t
Hmotnost valníku s rukou:	12 t
Vnější poloměr zatáčení valníku s rukou:	max 12 m

Trasa D vyhovuje pro dopravu hutního materiálu na místo stavby. Poloměry odboček a podjezdové výšky jsou hodnoceny jako vyhovující. Na trase není značeno omezení zatížení. Mosty na trasách jsou dimenzovány s ohledem na možná vysoká zatížení nákladní dopravou.

2.4.5 Trasa E

Doprava systémového bednění z velkoobchodu DOKA v Brně-jihu.

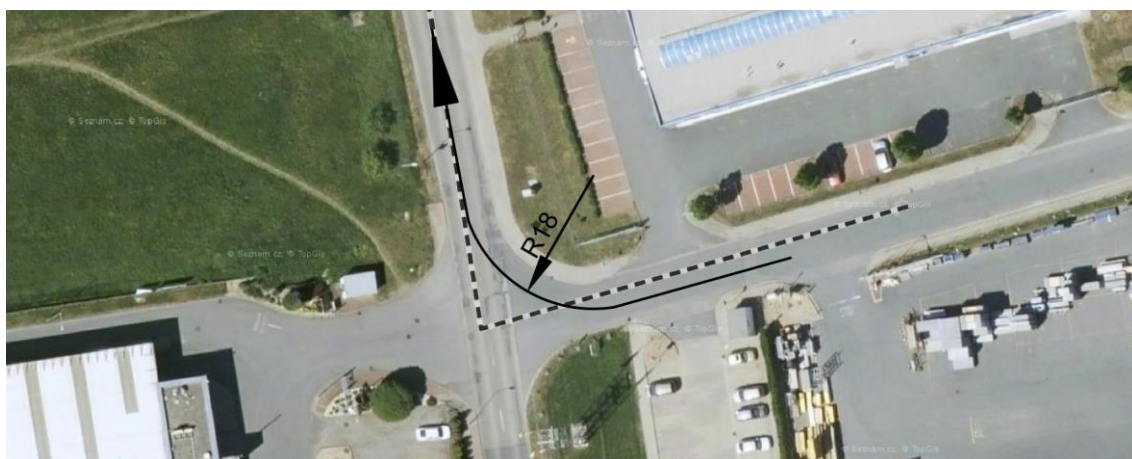
Délka trasy: 6,7 km



Obrázek 33: Trasa E [1]

Bod zájmu E1

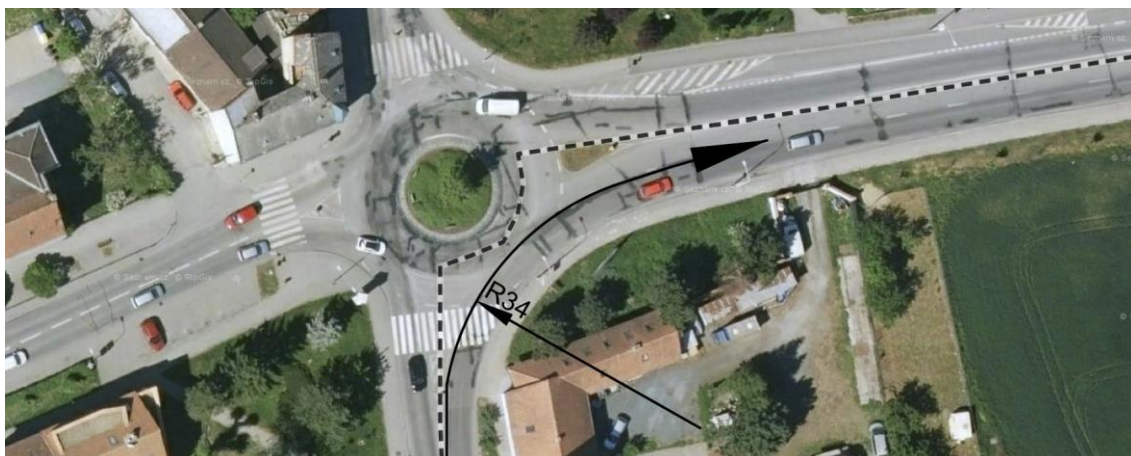
Výjezd od areálu na ulici Kšírovu. Poloměr otáčení je 18 m.



Obrázek 34: Trasa E - bod zájmu E1 [1]

Bod zájmu E2

Kruhový objezd, první výjezd na ulici Sokolovu. Poloměr otáčení 34 m.



Obrázek 35: Trasa E - bod zájmu E2 [1]

Bod zájmu E3

Most přes řeku Svatku. Bez omezení zatížení.



Obrázek 36: Trasa E - bod zájmu E3 [2]

Bod zájmu E4

Odbočka z ulice Sokolovy na ulici Hněvkovského. Poloměr otáčení 26 m.



Obrázek 37: Trasa E - bod zájmu E4 [1]

Bod zájmu E5

Železniční most na ulici Hněvkovského. Podjezdna výška 4,2 m.



Obrázek 38: Trasa E - bod zájmu E5 [2]

Bod zájmu E6

Bod zájmu E6 je totožný s bodem zájmu B2. Most přes Ponávku. Bez váhového omezení.

Bod zájmu E7

Bod zájmu E7 je totožný s bodem zájmu B3. Železniční most na ulici Plotní. Podjezdna výška je 4,2 m.

Bod zájmu E8

Bod zájmu E8 je totožný s bodem zájmu A4. Železniční most na ulici Koliště. Podjezdna výška je 4,2 m.

Bod zájmu E9

Bod zájmu E9 je totožný s bodem zájmu B5. Odbočka z Koliště na ulici Milady Horákové. Poloměr otáčení je 18 m.

Bod zájmu E10

Bod zájmu E10 je totožný s bodem zájmu B6. Odbočka z ulice Milady Horákové na ulici Drobného. Poloměr otáčení je 22 m.

Bod zájmu E11

Bod zájmu E11 je totožný s bodem zájmu B7. Odbočka z Ulice Drobného na ulici Antónína Slavíka. Poloměr otáčení 12 m.

Posouzení trasy E

Výška valníku s rukou:	2430 mm
Šířka valníku s rukou:	2500 mm
Celková hmotnost (naloženého) valníku s rukou:	26 t
Hmotnost valníku s rukou:	12 t

Vnější poloměr zatáčení valníku s rukou:

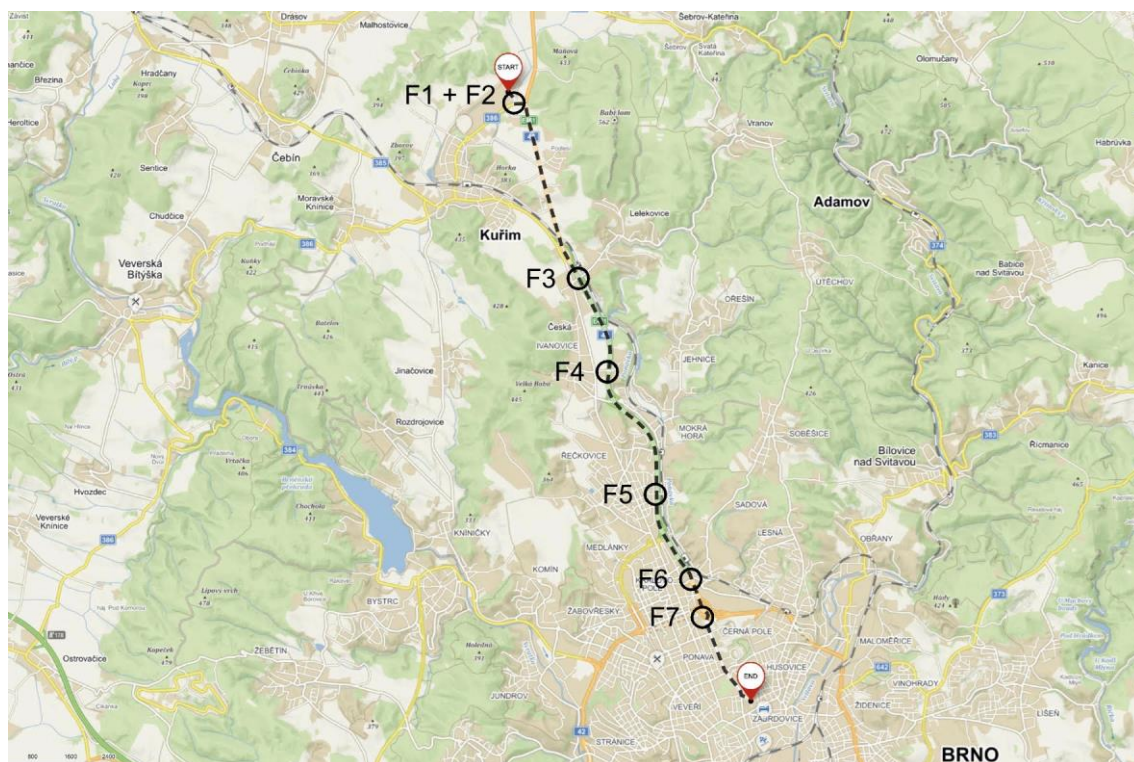
max 12 m

Trasa E vyhovuje pro dopravu bednicího materiálu ze skladu DOKA na místo stavby. Poloměry odboček a podjezdové výšky jsou hodnoceny jako vyhovující. Na trase není značeno omezení zatížení.

2.4.6 Trasa F

Doprava prefabrikovaných dílců z velkoobchodu PREFA v Kuřimi.

Délka trasy: 14,4 km



Obrázek 39: Trasa F [1]

Bod zájmu F1

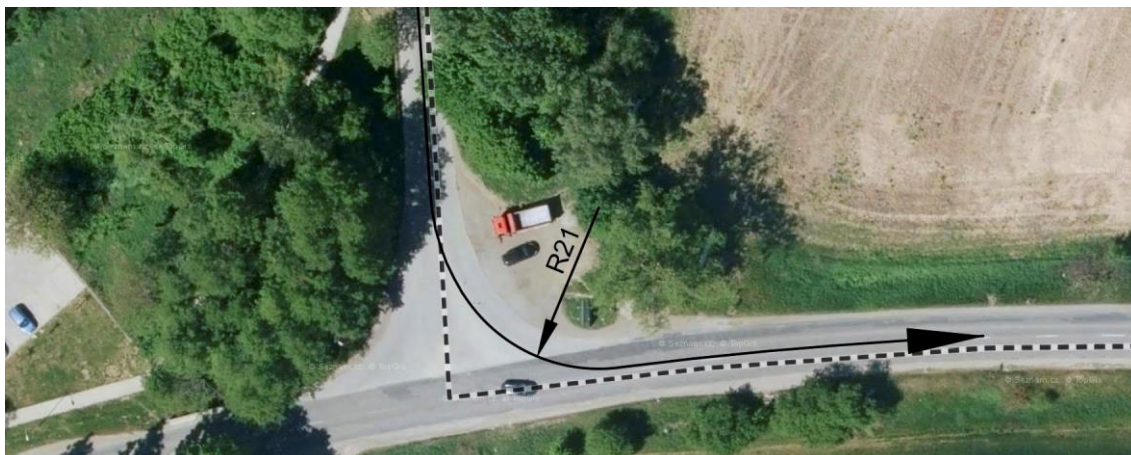
Most na spojnici areálu a místní hlavní komunikace. Bez omezení zatížení.



Obrázek 40: Trasa F - bod zájmu F1 [2]

Bod zájmu F2

Odbočka ve směru od areálu na ulici Blanenskou. Poloměr otáčení 21 m.



Obrázek 41: Trasa F - bod zájmu F2 [1]

Bod zájmu F3

Most č. 1 na silnici E461. Vyhovující podjezdná výška.



Obrázek 42: Trasa F - bod zájmu F3 [2]

Bod zájmu F4

Most č. 2 na silnici E461 – ulice Hradecká. Vyhovující podjezdná výška.



Obrázek 43: Trasa F - bod zájmu F4 [2]

Bod zájmu F5

Most č. 3 na silnici E461 – ulice Hradecká. Vyhovující podjezdná výška.



Obrázek 44: Trasa F - bod zájmu F5 [2]

Bod zájmu F6

Most č. 4 na silnici E461 – ulice Sportovní. Vyhovující podjezdná výška.



Obrázek 45: Trasa F - bod zájmu F6 [2]

Bod zájmu F7

Mimoúrovňové křížení – ulice Sportovní. Poloměr otáčení je 18 m.



Obrázek 46: Trasa F - bod zájmu F7 - ptačí perspektiva [1]

Mimoúrovňové křížení – ulice Sportovní. Vyhovující podjezdná výška.



Obrázek 47: Trasa F - bod zájmu F7 - panorama [2]

Posouzení trasy F

Výška valníku s rukou:	2430 mm
Šířka valníku s rukou:	2500 mm
Celková hmotnost (naloženého) valníku s rukou:	26 t
Hmotnost valníku s rukou:	12 t
Vnější poloměr zatáčení valníku s rukou:	max 12 m

Trasa F vyhovuje pro dopravu prefabrikovaných dílců z velkoprodejny PREFA na místo stavby. Poloměry odboček a podjezdné výšky jsou hodnoceny jako vyhovující. Na trase není značeno omezení zatížení.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3. NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ K TECHNOLOGICKÉ ETAPĚ HRUBÁ SPODNÍ STAVBA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Denisa Gottvaldová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2019

3 NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ K TECHNOLOGICKÉ ETAPĚ HRUBÁ SPODNÍ STAVBA

3.1.1 Informace o staveništi

3.1.2 Identifikační údaje

Údaje o stavbě

Název stavby: FN Brno – Přístavba onkologického centra PDM
Adresa: Fakultní nemocnice Brno – pracoviště dětské medicíny
Černopolní 212/9
613 00 Brno
Katastrální území: Černá pole (610771)
Parcelní čísla: 3206/1 – přístavba, 3190 – stávající budova

Údaje o stavebníkovi:

Název: Fakultní nemocnice Brno
Sídlo: Jihlavská 20, 625 00 Brno
IČ: 65269705

Údaje o zpracovateli projektové dokumentace:

Název: LT PROJEKT, a.s.
Sídlo: Kroftova 45, 616 00 Brno
IČ: 29220785

Popis objektu onkologického centra PDM

Nově přistavený objekt bude sloužit jako pracoviště dětské medicíny onkologického centra s magnetickou rezonancí. Dojde ke stavebním úpravám na budově C v místě napojení nového objektu.

Přístavba má jedno nadzemní patro a je částečně podsklepena. Přístavba je umístěna mezi budovami B1 a C a přístupná je spojovacím krčkem z budovy C. Nadzemní patro je přístupné z chodby budovy C v úrovni 1.PP a podsklepená část přístavby je přístupná z chodby budovy C v úrovni 2.PP.

Pracoviště je přístupné z chodby v budově C v 1.PP. Odtud je vstup do čekárny, ze které je přístupné sociální zázemí pro pacienty, úklidová místnost a dva svlékací boxy, které jsou dále průchozí do přípravný, a vstup do samotné přípravný. Z přípravný pokračují pacienti přímo do vyšetřovny magnetické rezonance. Vedle vyšetřovny se nachází místnost ovladovny, ze které je průzor do vyšetřovny. Ovladovna je přístupná z místnosti přípravy a navazuje na ni místnost vyhodnocení. Z přípravný je dále přístupná denní místnost zaměstnanců a místnost evidence, ze které je dále přístupné sociální zázemí pro zaměstnance (umývárna, WC, sprcha) a technická místnost, která sousedí s vyšetřovnou.

Vedle vstupu do nového objektu v jeho vnější části je situována ochlazovna magnetické rezonance, přístupná z exteriéru uličkou mezi budovou C a novou přístavbou.

V podsklepené části, která je přístupná z 2.PP budovy C, se nachází strojovna vzducho-techniky.

Zastavěná plocha objektu:	230 m ²
Obestavěný prostor objektu:	1422 m ³
Plocha staveniště:	1157 m ²
Parcela č. 3206/1:	1960 m ²
Parcela č. 3190:	3201 m ²
Parcela č. 3207/5:	5046 m ²
Parcela č. 3195:	1945 m ²

3.1.3 Popis staveniště

Staveniště se nachází na parcele č. 3206/1 o celkové výměře 1960 m² a na parcele č. 3207/5 o celkové výměře 5046 m². Pro účely stavby budou využity pouze části těchto parcel. Staveniště je vymezeno sousedními budovami na parcelách číslo 3195 a 3190. Nachází se v jejich vnitrobloku. Plocha staveniště bude 1157 m².

Stávající budovy budou tvořit hranici staveniště. Severní hranici staveniště bude tvořit mobilní oplocení. Mobilní oplocení bude také použito k dočasnému zamezení využívání jednoho z vedlejších vstupů do budovy C, a také k ohraničení stávající zpevněné plochy u budovy B1, na které jsou instalovány vzduchotechnické jednotky. Oplocení bude opatřeno výstražnými značkami upozorňujícími na zákaz vstupu na staveniště nepovolaným osobám, viz. kapitola č. 3.5 Ochrana a značení staveniště.

Přístup na staveniště bude umožněn ze západní strany staveniště z vnitřních areálů nemocnice, bude ho tvořit uzamykatelná brána. Pro pohyb vozidel bude využita stávající zpevněná komunikace, po které je přístup až k místu zamýšleného objektu.

Na staveništi budou k dispozici buňky administrativní, šatnové, skladové a buňka s hygienickým zázemím, připojené k inženýrským sítím. Jsou navrženy kontejnery na suť a popelnice a komunální odpad. Na staveništi se bude skladovat část zeminy určená k zásypům. Návrh zařízení staveniště podrobně v příloze P.02 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ - DOSAH HYDRAULICKÉ RUKY.

3.2 Doprava

3.2.1 Mimostaveništní doprava

Doprava na staveniště bude probíhat po místních komunikacích vedoucích k severnímu vjezdu areálu na ulici Kunzové a pak dále areálem nemocnice až na staveniště. Mimostaveništní doprava zahrnuje dopravu zeminy ze stavby, dopravu čerstvého betonu, stavebního materiálu, hutního materiálu, bednění, prefabrikovaných dílců na stavbu. Tato doprava je podrobněji řešena v kapitole 2. TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ. Do mimostaveništní dopravy spadá také doprava strojů na

stavbu. Doprava osob na staveniště bude probíhat osobními automobily. Parkovací stání pro osobní automobily jsou stávající v areálu nemocnice.

3.2.2 Vnitrostaveništní doprava

Horizontální doprava

Horizontální doprava na staveništní bude probíhat po stávající zpevněné komunikaci ve vnitrobloku, vedoucí až k zamýšlené přístavbě. Doprava při odvážení zeminy bude zajištěna sklápěčem TATRA. Doprava materiálu bude zajištěna nákladním autem MAN. Odvoz znečištěné zeminy a suti bude zajišťovat kontejnerový nosič. Odvoz komunálního odpadu ze staveniště bude zajištěn popelářskou firmou.

Vertikální doprava

Osazení mobilních buněk na staveništi zajistí příslušná dodavatelská firma. Vertikální dopravu betonové směsi zajistí čerpadlo zapůjčené firmou CEMEX. Vertikální vnitrostaveništní dopravu materiálů, stejně jako jejich dopravu na staveniště zajistí valník MAN s hydraulickou rukou PALFINGER.

3.3 Napojení staveniště na inženýrské sítě

3.3.1 Vodovod

Objekt onkologického centra bude napojen na stávající areálovou vodovodní síť. V místě objektu dojde k vybudování přeložky stávajícího vodovodu.

V místě zřízení nové vodoměrné šachty u přeložky dojde i k vybudování vodovodní přípojky pro potřeby staveniště. Na vodovod bude napojena stavební buňka s hygienickým zázemím. Délka vodovodního potrubí bude cca 17,0 m. Potrubí bude vedeno v nezámrazné hloubce. Za vodoměrnou sestavou bude napojena odbočka pro potřebu vody na samotném staveništi.

3.3.2 Kanalizace

Nový objekt bude připojen na přeložky sítě v rámci areálové kanalizace. Dešťová voda bude vsakována z části v rámci zelené střechy, zbytek dešťových vod bude sveden do jednotné kanalizace.

Splaškové vody ze sanitární buňky budou svedeny do stávající kanalizace v rámci staveniště, napojeny budou kanalizační přípojkou ve stávající revizní šachtě. Délka kanalizačního potrubí pro potřeby staveniště je cca 16,1 m.

3.3.3 Elektrická energie

Pro potřeby technologie magnetické rezonance bude zřízena nová přípojka, která bude vedena z hlavní rozvodny areálu nemocnice.

Elektrická energie pro staveniště bude připojena ke stávající síti v blízkosti nového objektu. Z hlavního staveništního rozvaděče budou napojeny všechny mobilní buňky. Délka přípojky elektrické energie bude cca 36,9 m. Veškerá vedení elektrické energie budou opatřena chráničkou.

3.3.4 Dimenzování stavebních přípojek

Výpočet příkonu elektrické energie

Stavební stroj	Příkon [kW]	Počet kusů	Celkový příkon [kW]
Sekací kladivo	1,15	1	1,15
Svářecí invertor	4,2	1	4,2
Úhlová bruska	2,0	1	2,0
Okružní pila	1,2	1	1,2
Ponorný vibrátor	1,6	2	3,2
Příklepová vrtačka	1,1	1	1,1
Injektážní čerpadlo	5,5	1	5,5
Aktivační míchačka	7,5	1	7,5
Příkon elektromotorů celkem			25,85

Tabulka 1: Potřeba elektrické energie - stavební stroje

Stavební buňka	Příkon [kW]	Počet kusů	Celkový příkon [kW]
B1 kancelářská	1,3	1	1,3
B2 šatna	1,1	2	1,1
B4 hygienické zázemí	4,5	1	4,5
Příkon buněk celkem			8,0

Tabulka 2: Potřeba elektrické energie - mobilní buňky

$$S = K * \sqrt{(0,5 * P1 + 0,8 * P2 + 1,0 * P3)^2 + (0,7 * P1)^2}$$

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * 25,85 + 0,8 * 8,0 + 0)^2 + (0,7 * 25,85)^2}$$

$$S = 29,12 \text{ kW}$$

Legenda

S	maximální zdánlivý příkon v kW
K	koeficient ztrát napětí v síti
0,5	koeficient současnosti elektrických motorů
0,8	koeficient současnosti vnitřního osvětlení
1,0	koeficient současnosti vnějšího osvětlení

0,7	fázový posun
P1	instalovaný příkon elektromotorů
P2	instalovaný příkon vnitřního osvětlení
P3	instalovaný příkon vnějšího osvětlení

Výpočet potřeby vody

A – voda pro provozní účely			
Činnost	Spotřeba	Množství	Potřebné množství [l]
Ošetřování betonu	10 l/m ²	265 m ²	2650
B – voda pro hygienické a sociální účely			
Činnost	Spotřeba	Počet pracovníků	Potřebné množství [l]
Hygienické účely	40 l	9	360
Sprchování	45 l	9	405
C – voda pro technické účely			
Činnost	Spotřeba	Množství	Potřebné množství [l]
Očištění náradí a strojů	-	odhad	200

Tabulka 3: Potřeba vody pro staveniště

$$Q_n = \sum \frac{P_n * K_n}{t * 3600} = \frac{A * 1,6 + B * 2,7 + C * 2,0}{t * 3600}$$

$$Q_n = \frac{2650 * 1,6 + (360 + 405) * 2,7 + 200 * 2,0}{8,5 * 3600} = 0,22 \text{ l/s}$$

Legenda

Q _n	spotřeba vody v l/s
P _n	spotřeba vody v l/den
K _n	koeficient nerovnoměrnosti (1,6; 2,0; 2,7)
t	doba odběru vody

Pro technologickou etapu hrubé spodní stavby byla stanovena potřeba vody na 0,22 l/s. Bude navržena přípojka DN 25 s průtokem 0,65 l/s. Dimenze vodovodní přípojky pro staveniště je hodnoceno jako vyhovující.

Areál je vybaven hydranty k zásobování požárních vozidel vodou, proto se nenavrhuje speciální požární zabezpečení této akce. Vzdálenost areálového hydrantu je menší než 120 m.

3.4 Objekty zařízení staveniště

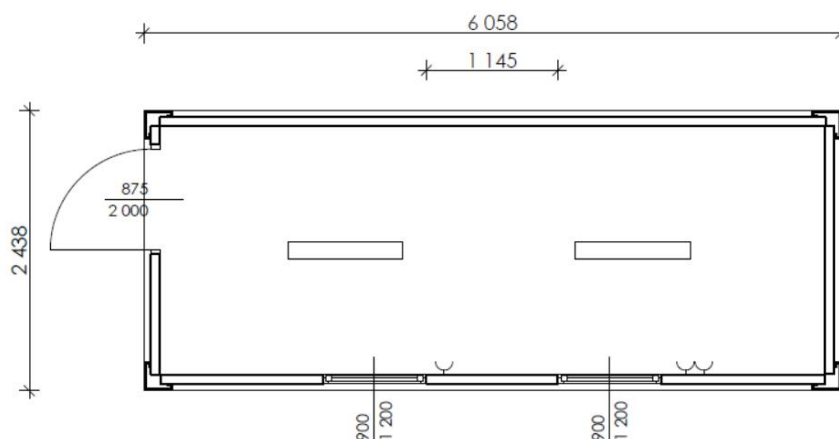
Objekty zařízení staveniště jsou objekty sloužící správnému vedení, řízení a provádění stavby. Jedná se o mobilní buňky provozního a sociálního charakteru, které budou umístěny v prostoru staveniště. Kancelář pro vedoucí pracovníky, prostory šatny budou tvořeny buňkami obytného typu. Sociální zázemí jako jsou WC a umývárny budou tvořeny buňkou sanitárního typu. Zařízení staveniště bude obsahovat buňky určené pro sklad materiálu a nářadí. Všechny buňky budou uloženy na vyrovnávací podkladní hranoly. Na staveništi se nachází plocha pro uložení vykopané zeminy pro její pozdější použití do zásypů a obsypů objektu. Hned za přístupem na staveniště jsou umístěny dva kontejnery na suť a v blízkosti šatnových kontejnerů taky popelnice na komunální odpad. Uspořádání zařízení staveniště viz. příloha P.02 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ - DOSAH HYDRAULICKÉ RUKY.

3.4.1 Provozní zařízení staveniště

Kancelářský kontejner B1

Kancelářská buňka bude sloužit jako kancelář pro stavbyvedoucího.

Počet kusů na staveništi:	1x
Vnější rozměry buňky:	D / Š / V: 6058 / 2438 / 2591 mm
Vnitřní rozměry buňky:	D / Š / V: 5860 / 2240 / 2540 mm
Vybavení buňky:	1 x venkovní ocelové dveře 875 x 2000 mm 2 x plastové okno 900 x 1200 mm s roletami
Elektroinstalace:	CEE - venkovní zásuvky 1 x rozdělovač 1 x zásuvka 1 x zásuvka pro topení 2 kW 1 x vypínač na světlo 2 x zářivka 1 x 2 kW topení



Obrázek 48: Kancelářský kontejner B1 [3]

Skladový kontejner B3

Jedná se o uzamykatelný kontejner určený ke skladování drobného nářadí a materiálu.

Počet kusů na staveništi: 2x

Vnější rozměry buňky: D / Š / V: 6058 / 2438 / 2591 mm

Vnitřní rozměry buňky: D / Š / V: 5860 / 2240 / 2540 mm

Vybavení buňky: dvoukřídlá vrata dle ISO-norem,
jištěna uzavíracími tyčemi (2x),
opatřena profilovou těsnící gumou

Elektroinstalace: CEE - venkovní zásuvky

1 x rozdělovač

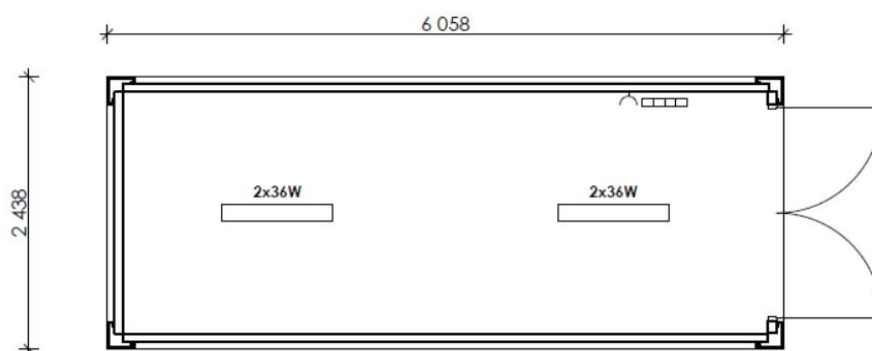
1 x zásuvka

1 x zásuvka pro topení 2 kW

1 x vypínač na světlo

2 x zářivka

1 x 2 kW topení



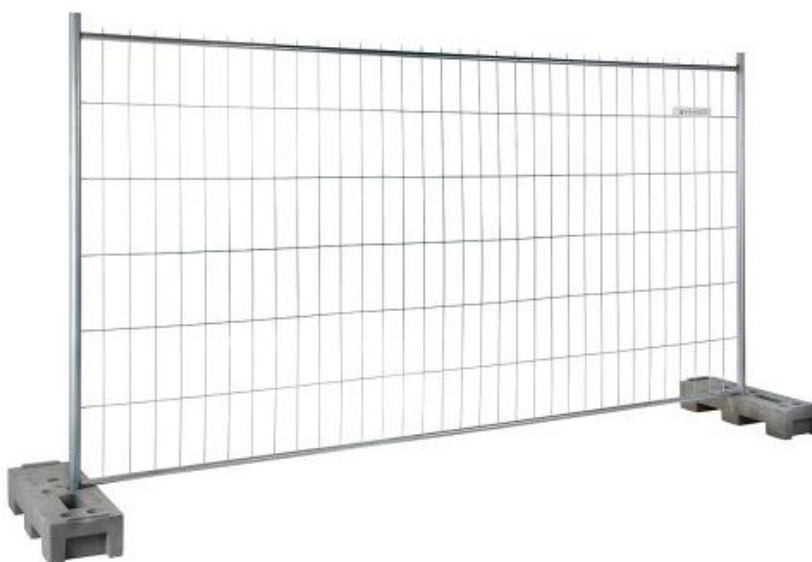
Obrázek 49: Skladový kontejner B3 [3]

Mobilní oplocení staveniště

Z důvodu zamezení přístupu nepovolaných osob na staveniště bude instalováno mobilní oplocení výšky 2 m. Jednotlivá pole mezi sebou budou vzájemně spojena systémovými spojkami. Oplocení je případně možné snadno demontovat pro zabezpečení snazšího přístupu velké mechanizace na staveniště.

Pro oplocení staveniště bude potřeba 23 ks polí oplocení a 26 ks betonových patek.

Hlavní rozměry:	3472 x 2000 mm
Hmotnost:	18,5 kg
Velikost oka:	100 x 200 mm
Průměry:	rám ø 42 a 30 mm, výplň ø 3,5 mm
Materiál:	ocel pozinkovaná
Doplňkový materiál:	betonová patka, kovová spona



Obrázek 50: Mobilní oplocení [4]

Manipulační plocha

Nová manipulační plocha zřizována nebude, budou využity stávající zpevněné plochy. Materiál potřebný pro danou činnost bude navážený přímo na stavbu v daném okamžiku valníkem MAN. Jako skládka materiálu bude sloužit již stávající zpevněná plocha přístupu do budovy C v nejsevernější části staveniště.

Kontejnery na stavební suť

Jedná se o kontejnery na stavební suť a zeminu znečištěnou provozními kapalinami. Na staveništi budou umístěné po levé straně za vjezdem na staveniště.

Objem:	3 m ³
Rozměry:	3800 x 2000 x 580 mm
Vybavení:	dvoukřídlá vrata, 2x odvalovací rolna



Obrázek 51: Kontejner na stavební suť [5]

Staveništní přípojky

Přípojka vodovodu DN25

Přípojka kanalizace

Přípojka elektrické energie

Staveništní rozvaděč

Staveništní rozvaděč s elektroměrem NGS 53 40 105.01 N.G.Elektro

Vybavení rozvaděče:	zásuvky 4x s ochranným kolíkem 230V/16A
	zásuvky 1x 400V/32A 5p
	zásuvky 1x 400V/16A 5p
	hlavní jistič 1x char. B 40A/3P
	jistič 1x char. C 32A/3P
	jistič 1x char. C 16A/3P
	jistič 2x char. B 16A/1P
	hlavní vypínač 1x 63A/3P
	proudový chránič 1x 40A/0,03/4P
	svorkovnice 1x 25 mm ²

Rozměry pouzdra: 930 x 360 x 235 mm

Výška podstavce: 560 mm

Váha: 24 kg



Obrázek 52: Staveništní rozvaděč [6]

3.4.2 Výrobní zařízení staveniště

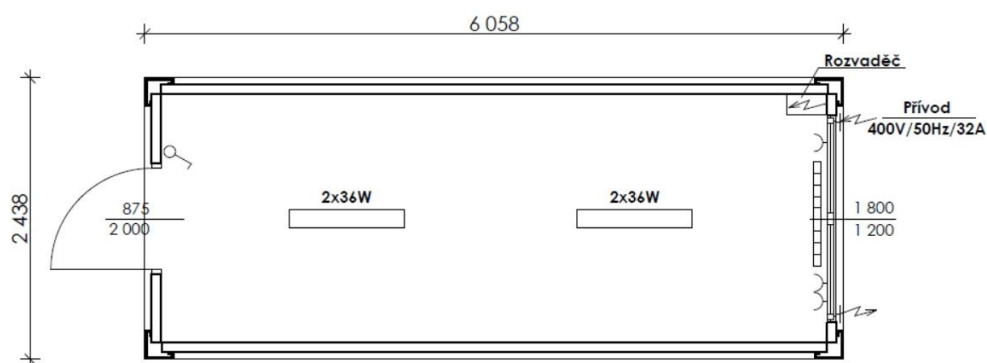
Pro danou etapu se na staveništi nenachází žádné výrobní objekty zařízení staveniště.

3.4.3 Sociální zařízení staveniště

Šatnový kontejner B2

Kontejner bude sloužit pracovníkům jako zázemí - šatna, místo k odpočinku a možnosti stravování.

Počet kusů na staveništi:	2x
Vnější rozměry buňky:	D / Š / V: 6058 / 2438 / 6000 mm
Vnitřní rozměry buňky:	D / Š / V: 5860 / 2240 / 2540 mm
Vybavení buňky:	1 x venkovní ocelové dveře 875 x 2000 mm 1 x plastové okno 1800 x 1200 mm s roletami (nebo 2 x plastové okno 900 x 1200 mm s roletami)
Elektroinstalace:	CEE - venkovní zásuvky 1 x rozdělovač 1 x zásuvka 1 x zásuvka pro topení 2 kW 1 x vypínač na světlo 2 x zářivka 1 x 2 kW topení

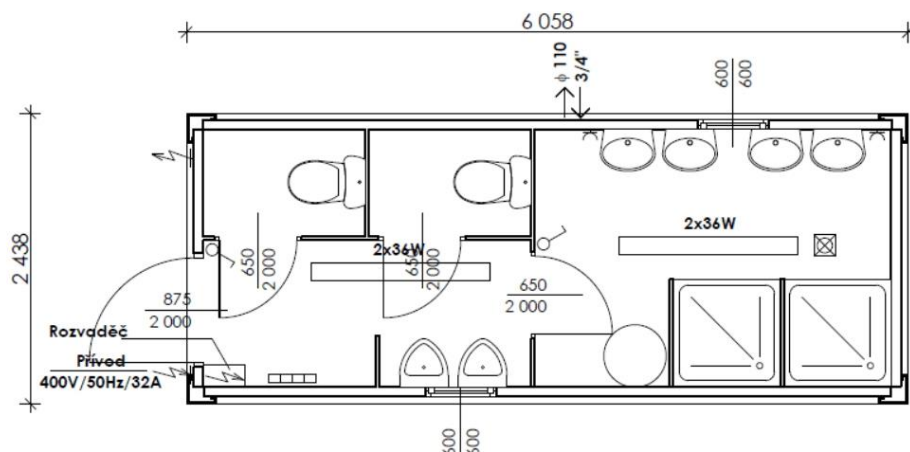


Obrázek 53: Kontejner B2 [3]

Sanitární kontejner B4

Kontejner slouží jako sociální zázemí pro zaměstnance. Vybavením kontejneru jsou kromě WC a pisoárů i sprchy.

Počet kusů na staveništi:	1x
Vnější rozměry buňky:	D / Š / V: 6058 / 2438 / 2600 mm
Vnitřní rozměry buňky:	D / Š / V: 5860 / 2240 / 2540 mm
Vybavení buňky:	1 x venkovní ocelové dveře 875 x 2000 mm 3 x sanitární okno 600x600 mm 1 x mezistěna s vnitřními dveřmi
Elektroinstalace:	CEE - venkovní zásuvky 1 x rozdělovač 1 x zásuvka 1 x zásuvka pro topení 2 kW 1 x vypínač na světlo 2 x zářivka 1 x 2 kW topení
Segment sprcha:	2 x sprchovací kabina 1 x elektrický boiler 220 l 4 x keramické umyvadlo 4 x zrcadlo 2 x věšák na oblečení
Segment WC:	2 x toaletní kabina se záchodovou mísou 3 x vnitřní dveře 2 x držák na papír 2 x pisoár



Obrázek 54: Sanitární kontejner B4 [3]

3.5 Ochrana a značení staveniště

Pro zajištění bezpečnosti pracovníků a kolemjdoucích osob je nutné zavést potřebná opatření. Staveniště bude oploceno mobilním plotem vysokým 2 m. Toto oplocení bude na staveništi po celou dobu výstavby objektu SO 01. Oplocení bude opatřeno vstupní uzamykatelnou bránou. Na oplocení budou vyvěšeny informační cedule s výstražnými značkami. Na ceduli budou popsány výstražné značky spojené s možným nebezpečím na stavbě, značky zákazové, značky doporučující používání ochranných pracovních pomůcek. Na ceduli bude také zveřejněno jméno firmy, která stavbu provádí, telefonní kontakt na odpovědnou osobu a důležitá tísňová telefonní čísla.



**PŘÍSNÝ ZÁKAZ
VSTUPU OSOB,
MIMO PRACOVNÍKŮ**

PŘI PORUŠENÍ NENESEME ŽÁDNOU ZODPOVĚDNOST
ZA ZRANĚNÍ OSOB NEBO ŠKOD NA MAJETKU

			
PRŮCHOD ZAKÁZÁN	PŘEJDĚTE NA PROTĚŽÍ CHODNÍK	NEVSTUPUJTE DO PRACOVNÍHO PROSTORU STROJE	ZÁKAZ POHYBU POD RYPADLEM PŘI PRÁCI
			
NEBEZPEČÍ ÚRAZU	POZOR! VÝKOP	NEBEZPEČÍ PÁDU DO PROHLUBNĚ	POZOR! KLUZKÝ POVRCH



POUŽÍVEJTE OCHRANNÉ PRACOVNÍ POMŮCKY

<p>HASIČI 150</p> <p>TÍŠŇOVÁ LINKA 112</p> <p>ZÁCHRANNÁ SLUŽBA 155</p> <p>POLICIE ČR 158</p>	<p>ZDE STAVÍ:</p> <p>ODPOVĚDNÁ OSOBA:</p> <p>TELEFONNÍ KONTAKT:</p>
--	--

Obrázek 55: Tabulka zákazů [7]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY K TECHNOLOGICKÉ ETAPĚ HRUBÁ SPODNÍ STAVBA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Denisa Gottvaldová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2019

4 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY K TECHNOLOGICKÉ ETAPĚ HRUBÁ SPODNÍ STAVBA

4.1 Obecné informace

4.1.1 Identifikační údaje

Údaje o stavbě

Název stavby:	FN Brno – Přístavba onkologického centra PDM
Adresa:	Fakultní nemocnice Brno – pracoviště dětské medicíny Černopolní 212/9 613 00 Brno
Katastrální území:	Černá pole (610771)
Parcelní čísla:	3206/1 – přístavba, 3190 – stávající budova

Údaje o stavebníkovi:

Název:	Fakultní nemocnice Brno
Sídlo:	Jihlavská 20, 625 00 Brno
IČ.	65269705

Údaje o zpracovateli projektové dokumentace:

Název:	LT PROJEKT, a.s.
Sídlo:	Kroftova 45, 616 00 Brno
IČ:	29220785

Popis objektu onkologického centra PDM

Nově přistavený objekt bude sloužit jako pracoviště dětské medicíny onkologického centra s magnetickou rezonancí. Dojde ke stavebním úpravám na budově C v místě napojení nového objektu.

Přístavba má jedno nadzemní patro a je částečně podsklepena. Přístavba je umístěna mezi budovami B1 a C a přístupná je spojovacím krčkem z budovy C. Nadzemní patro je přístupné z chodby budovy C v úrovni 1.PP a podsklepená část přístavby je přístupná z chodby budovy C v úrovni 2.PP.

4.2 Popis prací strojů

4.2.1 Zemní práce

Doprava stavebních strojů určených pro zemní práce bude z velké části zajištěna svépomocí. Vrtný stroj KLEMM KR 802-2 bude na stavbu dopraven pomocí nákladního automobilu MAN TGS 26.360 s hydraulickou rukou PALFINGER.

Zemní práce zahájí rýpadlo-nakladač JCB 4CX rozbitím asfaltového parkoviště pomocí bouracího nástavce S50. Suť z bouracích prací parkoviště pak naloží na sklápěč TATRA PHEONIX Euro 6, který odveze suť na skládku suti. Zemní práce budou pokračovat

výkopem jam a rýh, které provede rýpadlo-nakladač JCB 4CX. Část vytěžené zeminy se uskladní na deponii na staveništi – tato zemina je určena pro pozdější zásypy a obsypy objektu. Zbytek zeminy odveze sklápěč TATRA PHOENIX Euro 6 na skládku zeminy.

Pro provedení nejhlubší jámy bude třeba použít pažení štětovnicovými deskami, které budou instalovány pomocí rýpadla CASE WX 148 s nástavcem beranidla MOVAX SG-40. Po rozpažení štětovnic může pokračovat výkop nejhlubší jámy číslo 2. V případě zjištění nadměrných rázů technologie vibroberanění bude použita technologie záporového pažení.

4.2.2 Základy

Základové konstrukce jsou započaty provedením bednění pro pasy v nejhlubší části výkopu, v jámě č. 2. Poté proběhne betonáž základových pasů v úrovni pod 2.PP z prostého betonu částečně do vybedněného prostoru, částečně přímo do výkopu. Betonáž bude provedena pomocí čerpadla SCHWING S 24 X, beton k čerpadlu dopraví autodomíchávač SCHWING STETTER C3 BASIC LINE AM 8 C. Tato strojní sestava provede betonáž veškerých betonových základů.

Hlubinné mikropilotové základy budou provedeny strojem KLEMM KR 802-2. Stroj pro vrtání pilot bude na stavbu dovezen na nákladním automobilu MAN TGS 26.360.

Dovoz a manipulaci s veškerým stavebním materiálem a drobnější mechanizací zajistí nákladní automobil typu valník MAN TGS 26.360 s hydraulickou rukou PALFINGER, šterk pod základovou desku a na zásypy bude dopraven pomocí automobilu TATRA PHOENIX Euro 6.

4.2.3 Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce v úrovni suterénu budou tvořit betonové tvarovky ztraceného bednění. Tyto i spolu s ocelovou výztuží budou dopraveny na stavbu pomocí automobilu MAN TGS 26.360 s hydraulickou rukou, betonovou výplň tvarovek provede čerpadlo SCHWING S 24 X a autodomíchávač SCHWING STETTER C3 BASIC LINE AM 8 C.

4.2.4 Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovné nosné konstrukce budou prováděny betonáží pomocí již zmíněné mechanizace čerpadla a autodomíchávače na instalované systémové bednění DOKA dopravené na stavbu pomocí nákladního vozidla MAN.

4.3 Výpočet potřeby strojů

4.3.1 Výpočet potřeby rýpadlo-nakladače na odtěžení zeminy v jámě (zemina ponechaná na staveništi)

Odtěžení zeminy v jámě č. 3, v jámě č. 1 a v jámě číslo 2 na úroveň jámy č. 1 pomocí rýpadlo-nakladače JCB 4CX. Jedná se o část zeminy, která zůstane ponechaná na deponii na staveništi pro budoucí použití do zásypů a obsypů.

Doba pracovního cyklu rýpadlo-nakladače:	60 s
Objem lopaty nakladače:	1,3 m ³
Objem korby sklápěče TATRA:	12 m ³
Vzdálenost skládky:	0,019 km

Objemová hmotnost zeminy:	2000 kg/ m ³
Objem odtěžené zeminy:	91,28 m ³
Součinitel nakypření:	1,18 (třída horniny 3)
Celkový objem zeminy:	1,18 x 91,28 = 107,71 m ³

Legenda

V _{LOP}	objem lopaty nakladače
V _{SKL}	objem lopaty sklápěče
t	pracovní cyklus
k ₁	koeficient plnění (středně rozpojitelná hornina = 0,96)
k ₂	koeficient kvality obsluhy (dobrá = 1,0)
k ₃	koeficient opotřebení nástroje (průměrné = 0,9)
k ₄	časové využití stroje v hodině (50 minut = 0,83)

Teoretická výkonnost rýpadlo-nakladače

$$Q_{T,N} = 3600 \times V_{LOP} / t = 3600 \times 1,3 / 60 = 78 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pracovní výkonnost rýpadlo-nakladače

$$Q_{P,N} = Q_{T,N} \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 = 78 \times 0,96 \times 1,0 \times 0,9 \times 0,83 = 55,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Doba nutná k naložení korby T1

T1 = objem korby sklápěče / pracovní výkonnost nakladače

$$T1 = 12 / 55,9 = 0,215 \text{ h} = 12,88 \text{ min}$$

Doba jízdy na skládku T2

$$T2 = \text{vzdálenost skládky} / \text{rychlost} = 0,019 / 10 = 0,0019 \text{ h} = 0,114 \text{ min} = 7\text{s}$$

Doba vyprazdňování korby T3

$$T3 = 0,1 \text{ h} = 6 \text{ min}$$

Doba jízdy zpět T4

$$T4 = \text{vzdálenost skládky} / \text{rychlost} = 0,019 / 10 = 0,0019 \text{ h} = 0,114 \text{ min} = 7\text{s}$$

Určení pracovního cyklu sklápěče

$$T_{SKL} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 = 12,88 + 0,114 + 6 + 0,114 = 19,108 \text{ min} = 0,32 \text{ h}$$

Stanovení výkonu sklápěče

$$Q_{SKL} = \text{objem korby sklápěče} / T_{SKL} = 12 / 0,32 = 37,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Určení potřebného počtu sklápěčů

$$P_{SKL} = Q_{P,N} / Q_{SKL} = 55,9 / 37,5 = 1,5 = 2 \text{ sklápěče}$$

Navrhuji 2x TATRA PHOENIX Euro 6, třístranný sklápěč

Doba trvání těžby a odvozu

$$\text{Celkový objem zeminy} / \text{výkon nakladače za hodinu} = 107,71 / 55,9 = 1,93 \text{ h}$$

4.3.2 Výpočet potřeby rýpadlo-nakladače na odtěžení zeminy v jámě (zemina odvezená na skládku zeminy)

Odtěžení zeminy v jámě č. 3, v jámě č. 1 a v jámě číslo 2 na úroveň jámy č. 1. pomocí rýpadlo-nakladače JCB 4CX. Jedná se o část zeminy, která bude odvezena auty TATRA PHOENIX Euro 6 na skládku zeminy.

Doba pracovního cyklu rýpadlo-nakladače:	60 s
Objem lopaty nakladače:	1,3 m ³
Objem korby sklápěče TATRA:	12 m ³
Vzdálenost skládky:	6 km
Objemová hmotnost zeminy:	2000 kg/ m ³
Objem odtěžené zeminy:	336,84 m ³
Součinitel nakypření:	1,18 (třída horniny 3)
Celkový objem zeminy:	1,18 x 336,84 = 397,47 m ³

Teoretická výkonnost rýpadlo-nakladače

$$Q_{T,N} = 3600 \times V_{LOP} / t = 3600 \times 1,3 / 60 = 78 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pracovní výkonnost rýpadlo-nakladače

$$Q_{P,N} = Q_{T,N} \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 = 78 \times 0,96 \times 1,0 \times 0,9 \times 0,83 = 55,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Doba nutná k naložení korby T1

$T1 = \text{objem korby sklápěče} / \text{pracovní výkonnost nakladače}$

$$T1 = 12 / 55,9 = 0,215 \text{ h} = 12,88 \text{ min}$$

Doba jízdy na skládku T2

$T2 = \text{vzdálenost skládky} / \text{rychlost} = 6 / 30 = 0,2 \text{ h} = 12 \text{ min}$

Doba vyprazdňování korby T3

$$T3 = 0,1 \text{ h} = 6 \text{ min}$$

Doba jízdy zpět T4

$T4 = \text{vzdálenost skládky} / \text{rychlost} = 6 / 50 = 0,12 \text{ h} = 7,2 \text{ min}$

Určení pracovního cyklu sklápěče

$$T_{SKL} = T1 + T2 + T3 + T4 = 0,215 + 0,2 + 0,1 + 0,12 = 0,635 \text{ h} = 38,1 \text{ min}$$

Stanovení výkonu sklápěče

$$Q_{SKL} = \text{objem korby sklápěče} / T_{SKL} = 12 / 0,635 = 18,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Určení potřebného počtu sklápěčů

$$P_{SKL} = Q_{P,N} / Q_{SKL} = 55,9 / 18,9 = 2,96 = 3 \text{ sklápěče}$$

Navrhuji 3x TATRA PHOENIX Euro 6, třístranný sklápěč

Doba trvání těžby a odvozu

$$\text{Celkový objem zeminy} / \text{výkon nakladače za hodinu} = 397,47 / 55,9 = 7,110 \text{ h}$$

4.3.3 Výpočet potřeby rýpadlo-nakladače na odtěžení zeminy pro pasy

Dotěžení zeminy v jámě č. 2, od stávající úrovně jámy číslo 1 ke dnu jámy číslo 2, a těžba zeminy v pasech. Pomocí rýpadlo-nakladače JCB 4CX.

Doba pracovního cyklu rýpadlo-nakladače: 60 s

Objem lopaty rýpadla: 0,16 m³

Objem korby sklápěče TATRA: 12 m³

Vzdálenost skládky: 6 km

Objemová hmotnost zeminy:	2000 kg/ m ³
Objem odtěžené zeminy:	134,87 m ³
Součinitel nakypření:	1,18 (třída horniny 3)
Celkový objem zeminy:	1,18 x 134,87 = 159,15 m ³

Teoretická výkonnost rýpadlo-nakladače

$$Q_{T,N} = 3600 \times V_{LOP} / t = 3600 \times 0,16 / 60 = 9,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pracovní výkonnost rýpadlo-nakladače

$$Q_{P,N} = Q_{T,N} \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 = 9,6 \times 0,96 \times 1,0 \times 0,9 \times 0,83 = 6,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Doba nutná k naložení korby T1

T1 = objem korby sklápěče / pracovní výkonnost rýpadla

$$T1 = 12 / 6,9 = 1,739 \text{ h} = 104,35 \text{ min}$$

Doba jízdy na skládku T2

$$T2 = \text{vzdálenost skládky} / \text{rychlost} = 6 / 30 = 0,2 \text{ h} = 12 \text{ min}$$

Doba vyprazdňování korby T3

$$T3 = 0,1 \text{ h} = 6 \text{ min}$$

Doba jízdy zpět T4

$$T4 = \text{vzdálenost skládky} / \text{rychlost} = 6 / 50 = 0,12 \text{ h} = 7,2 \text{ min}$$

Určení pracovního cyklu sklápěče

$$T_{SKL} = T1 + T2 + T3 + T4 = 1,739 + 0,2 + 0,1 + 0,12 = 2,159 \text{ h} = 129,54 \text{ min}$$

Stanovení výkonu sklápěče

$$Q_{SKL} = \text{objem korby sklápěče} / T_{SKL} = 12 / 2,159 = 5,56 \text{ m}^3/\text{h}$$

Určení potřebného počtu sklápěčů

$$P_{SKL} = Q_{P,N} / Q_{SKL} = 6,9 / 5,56 = 1,24 = 2 \text{ sklápěče}$$

Navrhuji 2x TATRA PHOENIX Euro 6, třístranný sklápěč

Doba trvání těžby a odvozu

Celkový objem zeminy / výkon nakladače za hodinu = $159,15 / 6,9 = 23,065$ h

Vyhodnocení práce strojů pro odtěžení a odvoz zeminy

V první fázi výkopu jam bude potřeba 3 sklápěče TATRA na odvoz zeminy, aby nedocházelo k prodlevám v činnostech u stroje rýpadlo-nakladač na stavbě. V další fázi při výkopu pasů, kde je delší čas naplnění jednoho sklápěče, už budou stačit auta TATRA jen dvě. Část zeminy určená pro zásypy a obsypy se nebude odvážet na skládku, ale zůstane na deponii na staveništi. Jedná se o 91 m^3 zeminy, v nakypřeném stavu potom zhruba o 107 m^3 . To odpovídá devíti plným sklápěčům TATRA.

Při běžné denní pracovní době 8 hodin bude pracovat rýpadlo-nakladač 32,102 hodin ($1,93 + 7,11 + 23,065$), což odpovídá čtyřem pracovním dnům.

4.4 Strojní sestavy

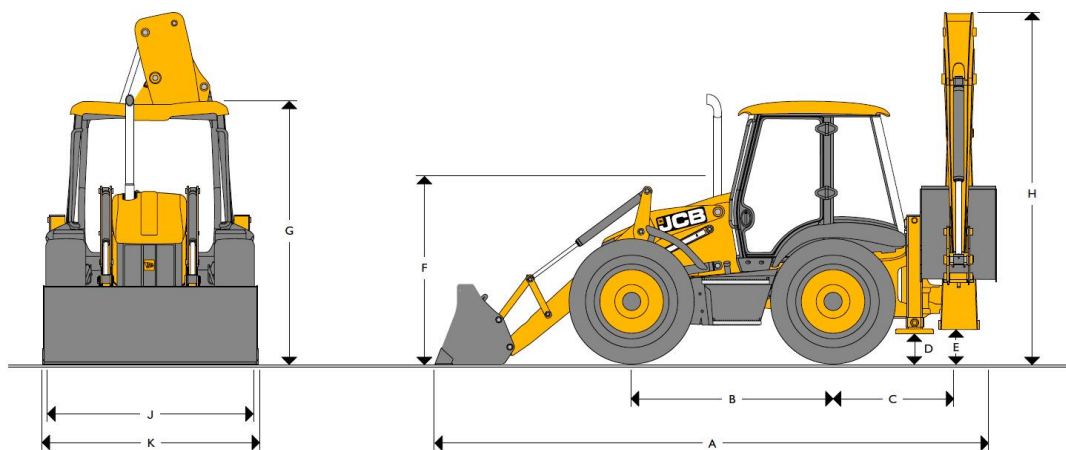
4.4.1 Strojní sestava na zemní práce

Rýpadlo–nakladač JCB 4CX

Stavební stroj JCB 4CX má na stavbě široké využití. Bude provádět bourací práce stávajícího parkoviště pomocí hydraulického bouracího kladiva S50. Bude těžit zeminu z výkopů stavebních jam a pasů a bude ji odvážet a nakládat na sklápěč TATRA.



Obrázek 56: JCB 4CX - hydraulické bourací kladivo S50 [8]

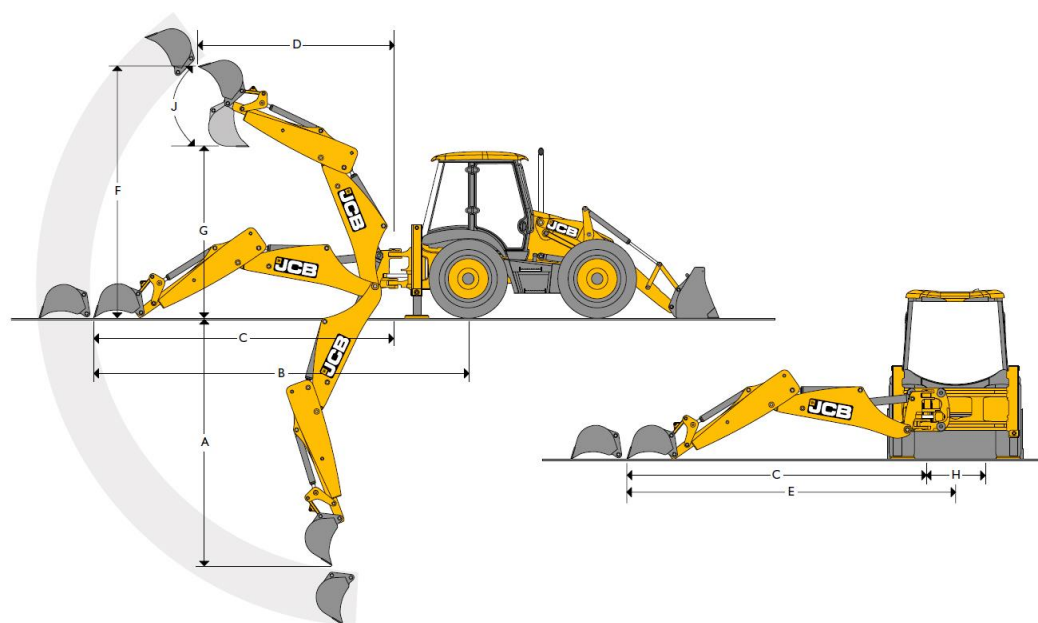


Obrázek 57: Rýpadlo–nakladač JCB 4CX - statické rozměry [9]

Statické rozměry [m]

A	Celková přepravní délka	5,91
B	Rozvor náprav	2,22
C	Střed otoče od středu zadní nápravy	1,36

D	Světlná výška podpěr	0,34
E	Světlná výška nosníku rýpadla	0,5
F	Výška ke středu volantu	1,88
G	Výška po středu kabiny	3,03
H	Celková přepravní výška	3,54
J	Šířka zadního rámu	2,36
K	Šířka lopaty	2,33



Obrázek 58: Rýpadlo-nakladač JCB 4CX - rozměry rýpadla [9]

Rozměry rýpadla [m]

A	Max hloubka výkopu	4,32
B	Dosah v úrovni povrchu od osy zadních kol	6,74
C	Dosah v úrovni povrchu od osy otoče	5,40
D	Dosah v plné výšce od osy otoče	2,82
E	Boční dosah od osy stroje	6,02
F	Provozní výška	5,45
G	Max nakládací výška	3,84
H	Celkový příčný posuv rýpadla	1,16
J	Rotace lopaty	201°

Technické parametry

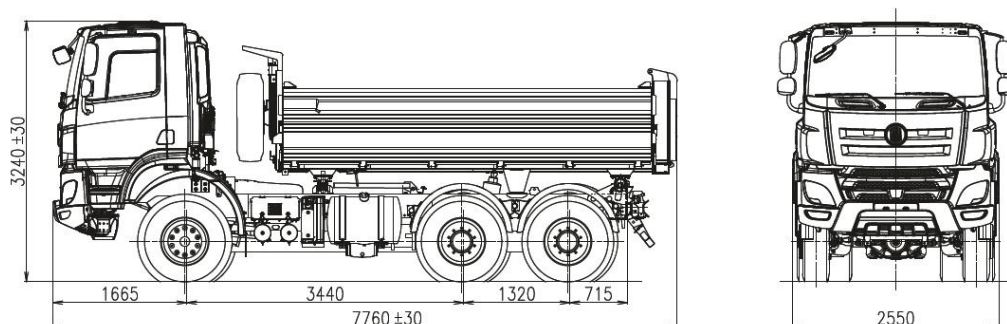
1	Objem lopaty rýpadla	0,16 m ³
2	Šířka lopaty rýpadla	457 mm
3	Hmotnost lopaty rýpadla	122 kg
4	Objem lopaty nakladače	1,3 m ³
5	Šířka lopaty nakladače	2350 mm
6	Provozní hmotnost rýpadlo-nakladače	8178 kg

Sklápěč TATRA PHOENIX Euro 6, třístranný sklápěč 6x6

Sklápěč bude na stavbě sloužit k manipulaci se zeminou. Zajistí její odvoz na deponii v rámci staveniště nebo na skládku zeminy v Brně. Sklápěč bude také využit pro dovezení štěrkodrtě pro podsyp základových desek.



Obrázek 59: TATRA PHOENIX Euro 6 [10]



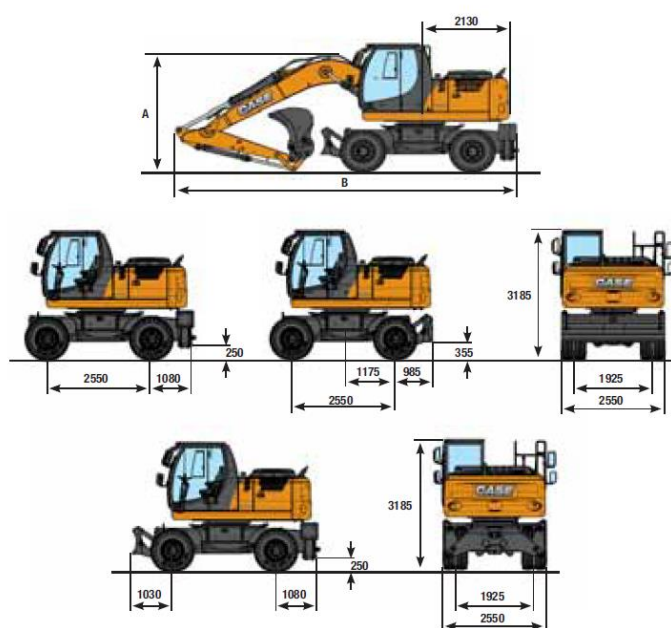
Obrázek 60: TATRA PHOENIX Euro 6 - rozměry [10]

Technické parametry

1	Motor	PACCAR MX-11 Euro 6
2	Počet válců	6
3	Šířka podvozku	2550 mm
4	Přední rozvor	1942 mm
5	Zadní rozvor	1774 mm
6	Výška auta	3240 ± 30 mm
7	Celková maximální hmotnost	30 t
8	Hmotnost podvozku s korbou	12 t
9	Max zatížení předních náprav	9 t
10	Max zatížení zadních náprav	2 x 11,5 t
11	Vnější obrysový průměr zatačení	17,5 ± 1,0 m
12	Maximální rychlost	85 km/h
13	Korba VS-mont	třístranně sklopná
14	Objem korby	12 m ³

Rýpadlo CASE WX 148 s beranidlem MOVAX SG-40

Rýpadlo CASE WX 148 s hydraulickým beranidlem MOVAX SG-40 bude na stavbě sloužit k zatloukání štětovnicových stěn. V porovnání se zavěšenými vibračními beranidly na věžových jeřábech je tato technologie pro použití v místních podmínkách efektivnější a úspornější jak z hlediska, finančního, tak i prostorového.



Obrázek 61: Rýpadlo CASE WX 148 [11]

Statické rozměry [m]

A	Výška ramene složeného	3,05
B	Celková délka s ramenem	8,22
1	Délka bez ramene	3,05
2	Rozvor náprav	2,55
3	Světlá výška podpěr	min 0,25
4	Celková přepravní výška	3,185
5	Šířka zadního rámu	2,55

Technické parametry

6	Operační hmotnost	16,40 t
7	Maximální dopravní rychlost	35 km/h

Beránidlo SG-40

Pro zvedací mechanizaci třídy 17-21 tun. Vhodné pro piloty typu – štetovnice, H-nosník, dřevěné piloty, trubkové ocelové piloty.



Obrázek 62: Beránidlo MOVAX SG-40 [12]

Technické parametry

1	Hmotnost	1814 kg
2	Výška x šířka	2021 x 1193 mm
3	Technologie	vibrační
4	Frekvence	2300-3000 / min

Vrtná souprava KLEMM KR 802-2

Vrtná souprava KLEMM KR 802-2 bude použita ke zřízení vrtů pro provádění hlubinných základů – trubkových mikropilot.



Obrázek 63: Vrtná souprava KLEMM KR 802-2 [13]

Technické parametry

5	Celková hmotnost	8,5 t
6	Maximální průměr vrtu	254 mm
7	Maximální hloubka vrtu	40 m
8	Operační tlak	250 bar
9	Rychlost vrtání	2,2 km/h
10	Tažná síla	75 kN

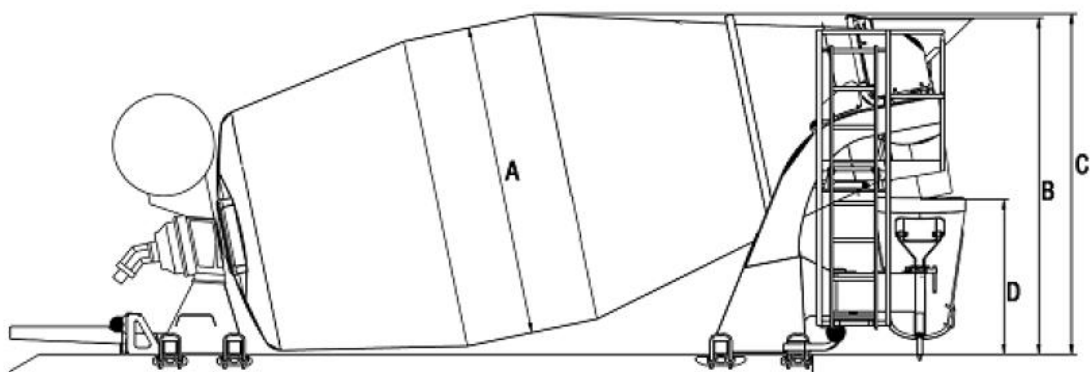
4.4.2 Strojní sestava pro dopravu betonové směsi

Autodomíchávač SCHWING STETTER C3 BASIC LINE AM 8 C

Autodomíchávače Stetter 3C BASIC LINE zajistí dovoz čerstvé betonové směsi z betonárny CEMEX v Brně na stavbu.



Obrázek 66: Autodomíchávač Schwing Stetter C3 BASIC LINE [14]



Obrázek 67: Buben autodomíchávače Schwing Stetter C3 BASIC LINE [14]

Statické rozměry [mm]

A	Průměr bubnu	2300
B	Výška násypky*	2499
C	Průjezdná výška*	2503
D	Výsypná výška*	1101
*	bez pomocného rámu	

Technické parametry

1	Jmenovitý objem	8 m ³
---	-----------------	------------------

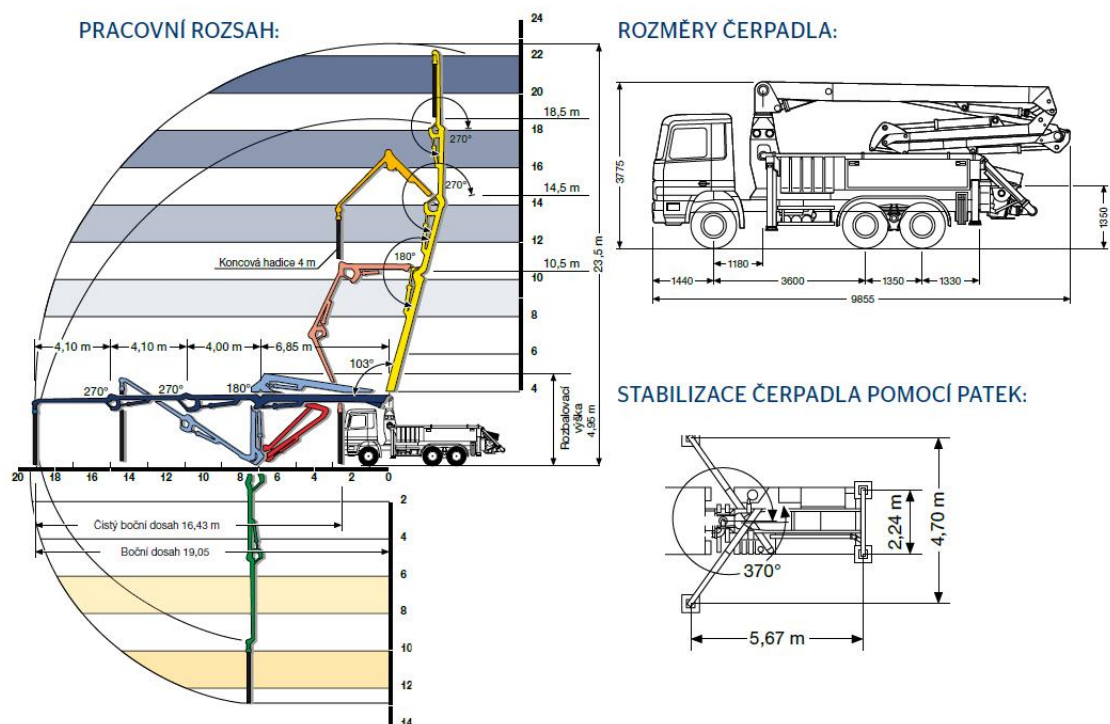
2	Geometrický objem	14120 l
3	Vodorys	9340 l
4	Stupeň plnění	56,7 %
5	Sklon bubnu	12,45°
6	Otáčky za minutu	cca 0 -12 / 14
7	Hmotnost nástavby (FH/SH)	3770/4350 kg
FH	Pohon od motoru podvozku	
SH	Separátní motor (Dieselmotor DEUTZ)	

Autočerpadlo SCHWING S 24 X

Autočerpadlo SCHWING S 24 X zapůjčené firmou CEMEX bude sloužit k dopravě betonové směsi z autodomíchávače SCHWING STETTER 3 C BASIC LINE AM 8 C přímo do konstrukcí základových pasů, desek a ztraceného bednění. Posouzení dosahu autočerpadla viz. příloha P.04. PRŮKAZ AUTOČERPADLA A HYDRAULICKÉ RUKY S POSOUZENÍM. Dosah autočerpadla viz. výkres P.03 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ – BETONÁŽ.



Obrázek 68: Autočerpadlo Schwing S 24 X firmy CEMEX [15]



Obrázek 69: Pracovní rozsah a rozměry čerpadla Schwing S 24 X [15]

Rozměry [m]

1	Boční dosah	19,05
2	Čistý boční dosah	16,43
3	Výškový dosah	23,5
4	Rozbalovací výška	5,0
5	Konecová hadice	4,0
6	Celková výška autočerpadla	3,775
7	Celková délka autočerpadla	9,855
8	Osová šířka zadních patek čerpadla	2,24
9	Osová šířka předních patek čerpadla	4,70
10	Šířka po rozpatkování	5,6

Technické parametry

11	Počet sekcí výložníku	3-4
12	Maximální výkon	110 m ³ /h
13	Váha vozidla	19 t
14	Zátěžová síla patky	150 kN/m ²

4.4.3 Strojní sestava pro dopravu materiálu

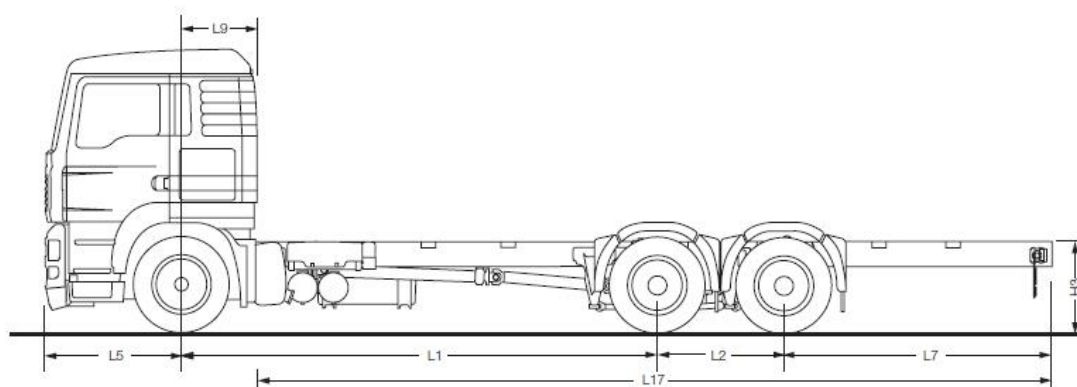
Nákladní auto typu valník MAN TGS 26.360 6x2-2 BL s hydraulickou rukou PALFINGER PK 42002 SH

Nákladní auto MAN bude sloužit k dopravě stavebního materiálu na stavbu. V technologické etapě hrubé spodní stavby se bude jednat především o materiál bednicí, hutnický, materiál pro izolaci tepelnou a izolaci proti vodě hrubé spodní stavby. Zajišťuje dopravu prefabrikovaným prvkům kanalizační šachty.

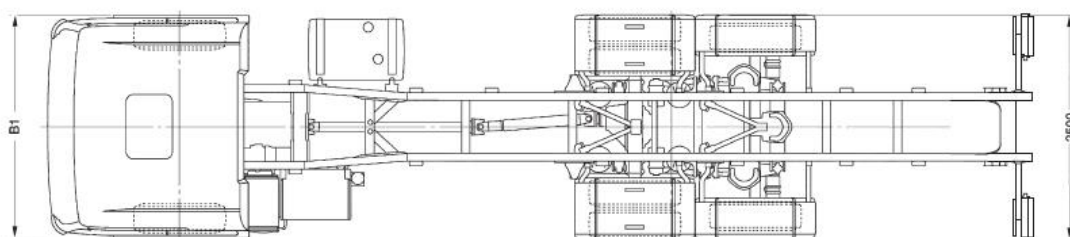
Díky hydraulické ruce PALFINGER bude sloužit auto MAN i pro vertikální dopravu na staveništi. Hydraulická ruka je pro potřebná zatížení vyhovující.



Obrázek 70: MAN TGS [16]



Obrázek 71: MAN TGS 26.360 6x2-2 BL - boční pohled [16]



Obrázek 72: MAN TGS 26.360 6x2-2 BL - ptačí perspektiva [16]

Rozměry [m]

L1	Rozvor náprav	4200
L2	Rozvor zadních náprav	1350
L5	Přední převis	1475
L7	Zadní převis	2150
L9	Konec kabiny od osy přední nápravy	805
L17	Minimální doporučená délka těla	6300
	Maximální doporučená délka těla	6500
H3	Výška rámu při naloženém vozidle	938
	Výška rámu při prázdném vozidle	968

Technické parametry

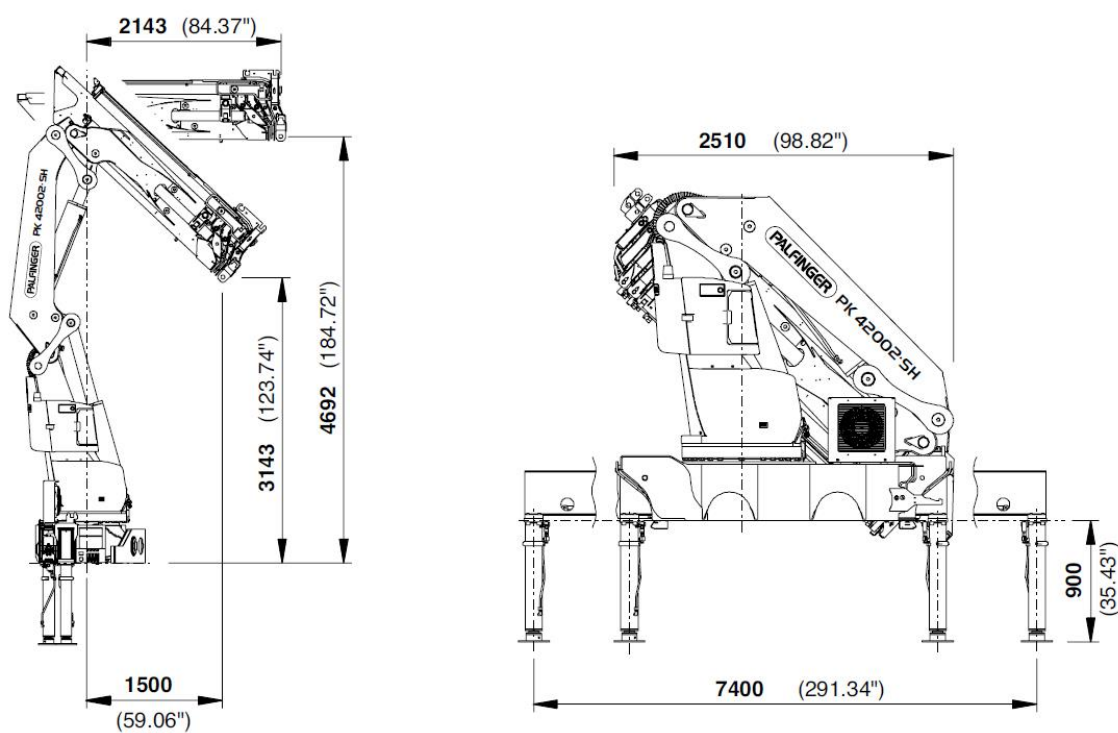
1	Vnější obrysový průměr zatáčení	18,3 m
2	Celková operační hmotnost	26 t
3	Zatížení předních náprav	8 t
4	Zatížení hnacích náprav	11,5 t
5	Zatížení zadních náprav	7,5 t
6	Hmotnost valníku	7,82 t

Hydraulická ruka PALFINGER PK 42002 SH

Hydraulická ruka PALFINGER zprostředkuje nakládku a vykládku materiálu, zajistí vertikální dopravu na staveništi. Posouzení únosnosti zvedacího mechanismu viz. příloha P.04. PRŮKAZ AUTOČERPADLA A HYDRAULICKÉ RUKY S POSOUZENÍM. Dosah hydraulické ruky viz. výkres P.02 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ - DOSAH HYDRAULICKÉ RUKY.



Obrázek 73: Hydraulická ruka PALFINGER PK 42002 SH [17]



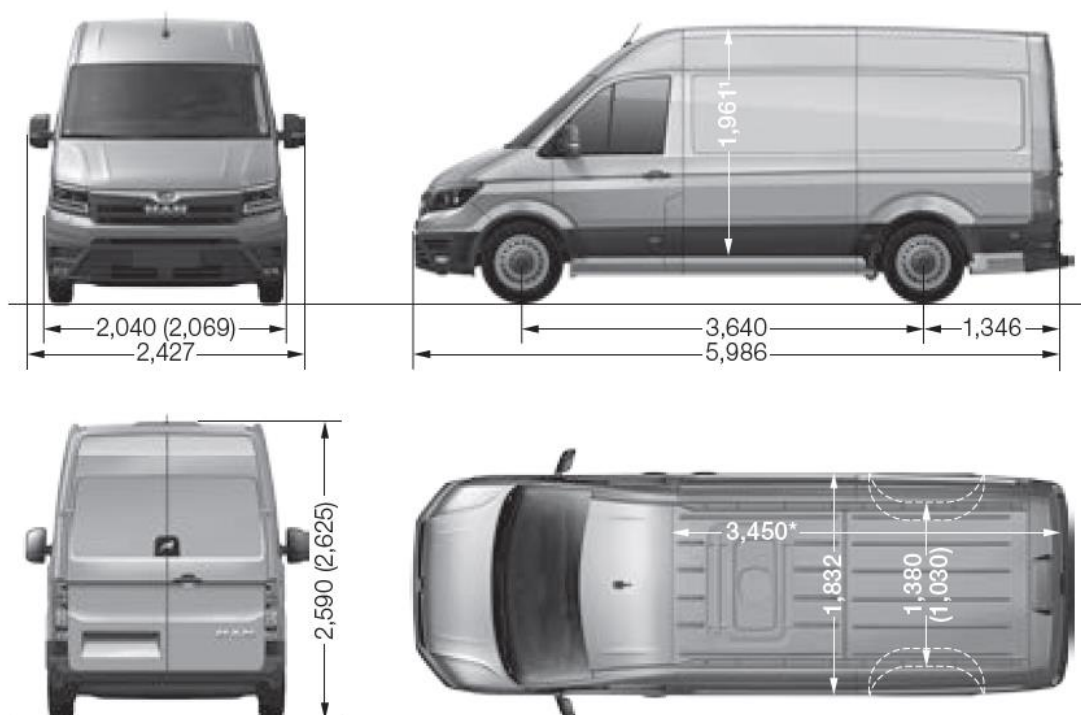
Obrázek 74: Hydraulická ruka PALFINGER PK 42002 SH - rozměry [17]

Skříňové vozidlo MAN TGE

Díky všestrannému použití dodávkového automobilu MAN TGE bude tento automobil na stavbě po celou dobu jejího průběhu. Bude zajišťovat dovoz drobného materiálu a nářadí a pomůcek.



Obrázek 75: Skříňové vozidlo MAN TGE [18]



Obrázek 76: Skříňové vozidlo MAN TGE Panel van Standard s vysokou střechou - rozměry [18]

Rozměry [m]

1	Celková délka	5,986 m
2	Šířka vozidla	1,832 m
3	Celková šířka vozidla (se zrcátky)	2,427 m
4	Průjezdná výška vozidla	2,625 m

Technické parametry

1	Úložný prostor	11,3 m ³
2	Vnější obrysový průměr zatáčení	13,9 – 14,2 m
3	Hmotnost vozidla	3,5 t
4	Maximální hmotnost vozidla s nákladem	5,5 t

4.4.4 Strojní sestava pro odvoz sutí**Kontejnerový nosič AVIA D120N 4x4**

Kontejnerový nosič bude především při bourání parkoviště a dalších konstrukcí odvážet suť na skládku sutí v Brně. V průběhu celé etapy hrubé spodní stavby, ale také v průběhu dalších etap bude odvážet tříděné odpady na určené sběrné dvory, případně skládky.



Obrázek 77: Kontejnerový nosič AVIA D120N 4x4 [19]

Technické parametry


1	Typ motoru	Cummins E5
2	Celková hmotnost vozidla	11,99 t
3	Teleskopický nosič	pro kontejnery délky 2,8 až 4,3 m, doporučeno 3,8 m

4.5 Pomocné stroje a nářadí

4.5.1 Pomocné stroje a nářadí pro zemní práce

Vibrační válec příkopový BOMAG BMP 8500 ECONOMIZER


Vibrační válec bude využit k hutnění zeminy pod konstrukcemi základových desek a k hutnění násypů pod konstrukcemi základových desek.

	Hmotnost	1595 kg
	Výkon	14,5 kW
	Pracovní šířka	610 x 850 mm
	Pracovní rychlost	46 m/min
	Odstředivá síla	72 kN

Tabulka 4: Vibrační příkopový válec [20]

Vibrační deska SCHEPPACH HP 3000 S


Vibrační deska bude využita ke zhutnění zásypů a obsypů budovy v místech, kam se nedostane vibrační válec.

	Hmotnost	162 kg
	Výkon	6,6 kW
	Rozměr desky	730 x 450 mm
	Hloubka zhutnění	50 cm
	Hutnicí síla	30,5 kN

Tabulka 5: Vibrační deska [21]

Vibrační pěch SCHEPPACH VS 1000


Vibrační pěch bude využit ke zhutnění zeminy v těžko přístupných místech, např. v ro-
zích základů.

	Hmotnost	162 kg
	Výkon	6,6 kW
	Rozměr desky	730 x 450 mm
	Hloubka zhutnění	50 cm
	Hutnicí síla	30,5 kN

Tabulka 6: Vibrační pěch [21]

Totální stanice TOPCON ES-107 BG

Totální stanice bude využita k zaměření staveniště a vytýčení stavby. Bude sloužit k vytýčení a kontrole vytýčení jednotlivých důležitých bodů.


	Hmotnost:	5,6 kg
	Rozsah v bezhranol. modu	0,3 - 500 m
	Rozsah v hranol. modu	4000 m na 1 hranol
	Zvětšení	30x
	Provozní doba	36 hodin

Tabulka 7: Totální stanice [22]

4.5.2 Pomocné stroje a nářadí pro bourací práce

Sekací kladivo s SDS max BOSCH GSH 5 CE Professional

Sekací kladivo bude použito pro dočištění při bouracích pracích.


	Hmotnost	6,2 kg
	Energie příklepu	2 – 8,3 J
	Příkon	1,15 kW
	Rozměr Š x D x V	105 x 480 x 253 mm
	Držák nástroje	SDS max

Tabulka 8: Sekací kladivo [23]

4.5.3 Pomocné stroje a nářadí pro betonáž a práce přidružené

Svářecí invertor TECNICA 171/S


Svářecí invertor se bude používat při sváření ocelové výztuže v základech, při přivaření hlav mikropilot.

	Hmotnost	4,3 kg
	Napětí	230 V
	Příkon 60 % / max	2,4 / 6,2 kW
	Napájecí proud 60 % / max	17 / 28 A
	Svařovací proud	10 – 150 A

Tabulka 9: Svářecí invertor [24]

Ponorný vibrátor Husqvarna AME 1600


Vibrátor bude využit při betonování základových pasů a svislých stěn ze ztraceného bednění.

	Hmotnost sestavy	10,8 kg
	Napětí	230 V / 50 Hz
	Příkon	1,6 kW
	Délka vibrační hlavičky	39 mm
	Délka ohebné hřídele	3,0 m

Tabulka 10: Ponorný vibrátor [25]

Benzínová vibrační lišta Husqvarna Atlas Copco BV 20 G


Vibrační lišta bude použita po betonáži desky na její zhutnění a zahlazení povrchu.

	Hmotnost	14,8 kg
	Motor	Honda 0,8 kW
	Délka x šířka lišty	2000 x 170 mm
	Délka rukojeti	1,8 + 1,8 m
	Hladina hluku	91 dB(A)

Tabulka 11: Vibrační lišta [25]

Úhlová bruska BOSCH GWS 20-230 JH Professional


Úhlová bruska bude využita při úpravě výztuže.

	Hmotnost	5,1 kg
	Volnoběžné otáčky	6600 ot / min
	Příkon	2 kW
	Průměr kotouče	230 mm
	Délka x šířka	450 x 140 mm

Tabulka 12: Úhlová bruska [23]

Ruční okružní pila BOSCH GKS 600 Professional


Bude použita při úpravě dřevěného bednění.

	Hmotnost	3,6 kg
	Volnoběžné otáčky	5200 ot / min
	Příkon	1,2 kW
	Průměr kotouče	165 mm
	Průměr otvoru kotouče	20 mm

Tabulka 13: Ruční okružní pila [23]

Příklepová vrtačka BOSCH GSB 24-2 Professional


Příklepová vrtačka bude použita pro případné vrtání do betonu.

	Hmotnost	2,9 kg
	Volnoběžné otáčky	0 – 900 / 3000 ot / min
	Příkon	1,1 kW
	Upínací rozsah sklíčidla	1,5 – 13 mm
	Max krouticí moment	40 / 14,5 Nm

Tabulka 14: Příklepová vrtačka [23]

Akumulátorový kombinovaný šroubovák BOSCH GSB 18V-60 C Professional

Akumulátorový šroubovák bude využit pro vrtání vrutů, šroubů.


	Napětí akumulátoru	18 V
	Volnoběžné otáčky (1. / 2. stupně)	0 – 600 / 0 – 1900 ot / min
	Výška x šířka	248 x 184
	Upínací rozsah sklíčidla	1,5 – 13 mm
	Průměr vrtání dřevo / ocel / zdivo	38 / 13 / 13

Tabulka 15: Akumulátorový kombinovaný šroubovák [23]

4.5.4 Pomocné stroje a nářadí pro provádění mikropilot

Injektážní čerpadlo IC 120


Injektážní čerpadlo IC 120 bude využito pro injektáž cementové směsi při provádění mikropilot.

	Max výstupní tlak směsi	10 MPa
	Max dodávané množství směsi	51 l / min
	Příkon elektromotoru	5,5 kW
	Rozměr D x Š x V	1420 x 720 x 1400 mm
	Hmotnost (s olejem)	536 kg

Tabulka 16: Injektážní čerpadlo [26]

Koloidní aktivační míchačka AM 200


Koloidní aktivační míchačka bude použita pro mísení injektážní cementové směsi pro použití do mikropilot. Bude použita také pro mísení lepidla pro provádění vnějšího zateplení spodní stavby.

	Aktivovaný objem	150 l
	Výkon	4 m ³ /h
	Příkon elektromotoru	7,5 kW
	Rozměr D x Š x V	1255 x 1029 x 1948 mm
	Hmotnost	300 kg

Tabulka 17: Koloidní aktivační míchačka [26]

Pojízdný kompresor XATS 186 Jd Atlas Copco

Pojízdný kompresor bude využit při provádění mikropilot.

	Pracovní tlak	7 – 10 bar
	Výkon	11,4 – 9,8 m ³ /h
	Motor	John Deere 86 kW
	Rozměr D x Š x V	4940 x 1580 x 1800 mm
	Hmotnost	2240 kg

Tabulka 18: Pojízdný kompresor [27]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – MIKROPILOTY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Denisa Gottvaldová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2019

5 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – MIKROPILOTY

5.1 Obecné informace

5.1.1 Identifikační údaje

Údaje o stavbě

Název stavby:	FN Brno – Přístavba onkologického centra PDM
Adresa:	Fakultní nemocnice Brno – pracoviště dětské medicíny Černopolní 212/9 613 00 Brno
Katastrální území:	Černá pole (610771)
Parcelní čísla:	3206/1 – přístavba, 3190 – stávající budova

Údaje o stavebníkovi:

Název:	Fakultní nemocnice Brno
Sídlo:	Jihlavská 20, 625 00 Brno
IČ.	65269705

Údaje o zpracovateli projektové dokumentace:

Název:	LT PROJEKT, a.s.
Sídlo:	Kroftova 45, 616 00 Brno
IČ:	29220785

Obecné informace o stavbě a staveništi

Projekt FN Brno – pracoviště dětské medicíny, který je podkladem mé bakalářské práce, řeší přístavbu onkologického centra pracoviště dětské medicíny v areálu fakultní nemocnice v Brně na ulici Černopolní. Projekt se skládá z jednoho stavebního souboru SO 01 Přístavba onkologického centra, a dále potom z inženýrských objektů a provozních souborů.

Ve své bakalářské práci se věnuji stavebnímu objektu SO 01 Přístavba onkologického centra, konkrétně technologické etapě hrubé spodní stavby.

Nově přistavený objekt bude sloužit jako pracoviště dětské medicíny onkologického centra s magnetickou rezonancí. Dojde ke stavebním úpravám na budově C v místě napojení nového objektu.

Přístavba má jedno nadzemní patro a je částečně podsklepena. Přístavba je umístěna mezi budovami B1 a C a přístupná je spojovacím krčkem z budovy C. Nadzemní patro je přístupné z chodby budovy C v úrovni 1.PP a podsklepená část přístavby je přístupná z chodby budovy C v úrovni 2.PP.

Zastavěná plocha objektu:	230 m ²
Obestavěný prostor objektu:	1422 m ³

Plocha staveniště:	1157 m ²
Parcela č. 3206/1:	1960 m ²
Parcela č. 3190:	3201 m ²
Parcela č. 3207/5:	5046 m ²
Parcela č. 3195:	1945 m ²

Staveniště se nachází na parcele č. 3206/1 o celkové výměře 1960 m² a na parcele č. 3207/5 o celkové výměře 5046 m². Pro účely stavby budou využity pouze části těchto parcel. Staveniště je vymezeno sousedními budovami na parcelách číslo 3195 a 3190. Nachází se v jejich vnitrobloku. Plocha staveniště bude 1157 m².

Konstrukční systém objektu přístavby onkologického centra je tvořen monolitickými plošnými i hlubinnými základy, svislými konstrukcemi spodní stavby ze zmonolitněného ztraceného bednění, monolitickým stropem nad 2.PP, broušeným keramickým zdivem vrchní stavby a stropem z prefabrikovaných dílců. Zastřešení přístavby je řešeno plochou jednoplášťovou zelenou extenzivní střechou s vegetací suchomilných rostlin.

5.1.2 Obecné informace o procesu

Technologická etapa hrubé spodní stavby FN Brno – Přístavba onkologického centra PDM se skládá z několika hlavních stavebních procesů, kterými jsou zemní práce, plošné základy 2.PP, svislé nosné konstrukce 2.PP, konstrukce stropu 2.PP, provedení izolací 2.PP, zásypy a obsypy části objektu, hlubinné základy 1.PP, plošné základy 1.PP, provedení izolací 1.PP a nakonec zásypy a obsypy s hutněním hrubé spodní stavby objektu přístavby onkologického centra.

V kapitole 5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – MIKROPILOTY se budu zabývat prováděním hlubinných základů pro 1.PP tvořených mikropiloty. Předpis obsahuje identifikační údaje, obecné informace o stavbě a staveništi, převzetí staveniště, materiál, dopravu, obecné pracovní podmínky, postup provádění prací, pracovní čet, strojní sestavu, kontroly prací, BOZP a environmentální plán.

5.2 Připravenost a převzetí staveniště

5.2.1 Připravenost staveniště

Plocha staveniště bude 1157 m². Hranici staveniště budou tvořit stávající budovy a mobilní oplocení výšky 2 m. Vstup na staveniště bude tvořit uzamykatelná brána tvořená dvěma prvky mobilního oplocení. Oplocení bude opatřeno výstražnými tabulemi upozorňujícími na zákaz vstupu na staveniště nepovolaným osobám, dalšími zákazy a příkazy, informacemi o dodavatelské firmě a důležitými tísňovými telefonními čísly, viz. kapitola č. 3.5 Ochrana a značení staveniště.

Přístup na staveniště bude umožněn ze západní strany staveniště z vnitřních areálů nemocnice. Pro pohyb vozidel bude využita stávající zpevněná komunikace, po které je přístup až k místu zamýšleného objektu. Na příjezdové cestě ke staveništi bude umístěno dopravní značení upozorňující na probíhající stavební práce, upozorňující na vjezd a výjezd vozidel stavby, značení zákazu vstupu nepovolaným osobám a další zákazy a příkazy, značení oznamující konec komunikace vedoucí na staveniště.

V případě znečištění vozidel vyjíždějících ze staveniště, budou tato vozidla očištěna od hrubé špíny. Týká se to především vozidel provádějících zemní práce. Vozidla budou očištěna na komunikaci v rámci staveniště a nečistoty z této komunikace budou odklizeny do kontejneru určeného na zeminu znečištěnou provozními kapalinami.

5.2.2 Převzetí staveniště

Předání a převzetí staveniště proběhne před započítím veškerých prací. Předání a převzetí pracoviště proběhne mezi stavebníkem a dodavatelem stavby. Tohoto procesu se může zúčastnit také technický dozor stavebníka a zodpovědný projektant. O předání a převzetí staveniště se vyhotoví předávací protokol a provede se zápis do stavebního deníku. Při předání a převzetí staveniště se budou předávat také následující dokumenty:

- Schválená projektová dokumentace
- Platné stavební povolení, včetně vyjádření dotčených orgánů
- Protokol o geologickém a hydrogeologickém průzkumu
- Protokol o radonovém měření
- Dokumenty o vytýčení stávajících inženýrských sítí
- Protokol o hlavních výškopisných a polohopisných bodech a jejich vyznačení na staveništi
- Případně další dokumenty stanovené ve smlouvě o dílo

5.3 Materiál

Materiálem potřebným pro provádění mikropilot budou ocelové výztužné trubky, tlakové hlavy mikropilot a cementová injektážní směs.

Ocelové trubky pro výztuž mikropilot budou vyhotoveny z oceli třídy 11 523 v typické délce 3000 mm. Průměr trubek je 89 mm, tloušťka stěny 10 mm. Jednotlivé části trubek jsou: perforovaná trubka, plná trubka, spojník, zátka, tlaková hlava. Materiál bude dovezen z hutního velkoobchodu firmy FeroStal v Brně.

Cementová injektážní směs bude vyrobena z vody a portlandského struskového cementu třídy CEM II/A 42,5 N. Cement pro výrobu směsi bude dovezen ze stavebnin DEK v Brně a výroba směsi bude probíhat na staveništi.

5.3.1 Výkaz výměr

Ocelové trubky 89/10

Označení	Délka piloty [m]	Délka kořene [m]	TR perfor. 3,0 m [ks]	TR plná 3,0 m [ks]	Spojník	Hlava
P01	8,50	6,00	2	1	2	1
P02	8,50	6,00	2	1	2	1
P03a	11,50	9,00	3	1	3	1
P03b	11,50	9,00	3	1	3	1
P04a	11,50	9,00	3	1	3	1
P04b	11,50	9,00	3	1	3	1
P05a	10,50	8,00	3	1	3	1
P05b	10,50	8,00	3	1	3	1
P06	8,50	6,00	2	1	2	1
P07	10,50	8,00	3	1	3	1
P08a	11,50	9,00	3	1	3	1
P08b	11,50	9,00	3	1	3	1
P09a	10,50	8,00	3	1	3	1
P09b	10,50	8,00	3	1	3	1
P10	8,50	6,00	2	1	2	1
Celkem:	155,50	118,00	41	15	41	15

Ocelové trubky

$$(41 + 15) \times 3 = 168 \text{ m}$$

Celková délka trubek 89/10 pro výztuž mikropilot bude 168 m a při hmotnosti 19,50 kg/m bude celková hmotnost trubek 3276 kg.

Cementová směs

Pro mikropiloty o výztuži průměru 89/10 mm se používá spirálový vrták s průměrem nástroje 140 nebo 180 mm. V tomto případě budeme uvažovat o vrtáku průměru 140 mm.

Objem směsi potřebný pro výplň mikropiloty

$$O = \pi \times r^2 \times h = \pi \times 0,07^2 \times 155,5 = 2,39 \text{ m}^3 = 2390 \text{ l směsi}$$

$$\text{Odhad objemu směsi na výplň jedné mikropiloty: } 2390 \text{ l} / 15 \text{ ks} = 160 \text{ l}$$

Odhadovaný objem směsi potřebný pro injektáž kořene mikropiloty

Uvažuji 50 % objemu směsi pro výplň mikropiloty

$$O = 0,5 \times 2390 = 1195 \text{ l směsi}$$

$$\text{Odhad objemu směsi pro injektáž jedné mikropiloty: } 1195 \text{ l} / 15 \text{ ks} = 80 \text{ l}$$

Objem směsi potřebné pro injektáž je pouze hrubý odhad reálného stavu, ten bude záviset na místních geologických podmínkách.

Celkový odhadovaný objem směsi

$$2390 + 1195 = 3585 \text{ l směsi}$$

Potřeba cementu a vody při poměru cement:voda = 2,5:1

$$1 \text{ m}^3 \text{ zálivky} = 1385 \text{ kg cementu} + 554 \text{ l vody}$$

$$3,585 \text{ m}^3 \text{ zálivky} = 4965,3 \text{ kg cementu} + 1986,1 \text{ l vody}$$

$$1 \text{ pytel} = 25 \text{ kg cementu}, 1 \text{ paleta} = 56 \text{ pytlů} = 1400 \text{ kg cementu}$$

$$4965,3 \text{ kg cementu} = 3 \text{ palety} + 31 \text{ pytlů cementu}$$

Pro výrobu uvažovaného objemu 3585 l cementové směsi bude potřeba 3 palety po 56 pytlech a 31 pytlů po 25 kg cementu. Voda do směsi bude čerpána z přípojky na staveništi.

Objem vytěžené zeminy

Při vrtání mikropilot dojde k vytěžení zeminy zhruba těchto objemů:

$$O = \pi \times r^2 \times h = \pi \times 0,07^2 \times 155,5 = 2,39 \text{ m}^3$$

koeficient nakypření 1,18 => $2,39 \times 1,18 = 2,82 \text{ m}^3$ zeminy

5.4 Doprava a skladování

Doprava materiálu na stavbu bude probíhat dle navržených tras v kapitole 2. TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ. Dopravu vrtné soupravy na stavenišťe zajistí nákladní auto MAN TGS, který je vyhovující. Posouzení viz. příloha P.04. PRŮKAZ AUTOČERPADLA A HYDRAULICKÉ RUKY S POSOUZENÍM.

5.4.1 Primární doprava

Zemina vytěžená při provádění vrtů pro mikropiloty bude skladována na skládce zeminy na staveništi. Primární doprava tedy bude řešena pouze pro hutní materiál, materiál dovezený ze stavebnin DEK a pro vrtnou soupravu.

Hutní materiál

Doprava hutního materiálu pro vyztužení mikropilot z hutního velkoskladu FeroStal řeší trasa D v kapitole 2. TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ. Pro proces provádění mikropilot se budou dovážet ocelové trubky perforované i plné, spojníky na trubky, tlakové hlavy. Dopravu hutního materiálu z FeroStalu zajistí nákladní automobil typu valník MAN TGS s hydraulickou rukou PALFINGER. Na trase je vyznačeno několik bodů zájmu, které jsem posuzovala z hlediska nosnosti, podjezdné výšky a poloměrů otáčení, všechny body vyhověly.

Cement pro cementovou směs

Doprava cementu pro výrobu cementové směsi pro použití do mikropilot bude probíhat ze stavebnin DEK v Brně. Doprava ze stavebnin je řešena v kapitole 2. TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ, trasa C. Dopravu cementu zajistí nákladní automobil MAN TGS s hydraulickou rukou PALFINGER. Na trase je vyznačeno několik bodů zájmu, které jsem posuzovala z hlediska nosnosti, podjezdné výšky a poloměrů otáčení, všechny body vyhověly.

Vrtná souprava

Dopravu vrtné soupravy KLEMM KR 802-2 a dalších pomocných strojů a nářadí na stavenišťe zabezpečí nákladní automobil MAN TGS s hydraulickou rukou PALFINGER. Automobil MAN TGS vyhovuje pro použití dopravy stroje vrtné soupravy KLEMM KR 802-2. Rozsáhlejší popis strojů je uveden v kapitole 3. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY K TECHNOLOGICKÉ ETAPĚ HRUBÁ SPODNÍ STAVBA.

5.4.2 Sekundární doprava

Dopravu vrtné soupravy po staveništi a její vertikální dopravu zajistí nákladní automobil MAN s hydraulickou rukou PALFINGER.

Doprava vyztuže po staveništi bude zajištěna nákladním automobilem MAN TGS s hydraulickou rukou PALFINGER a dále také samotnou vrtnou soupravou.

Doprava cementu po staveništi bude také zajištěna automobilem MAN, potom již dělníci připraví v aktivací míchačce cementovou směs a ta bude do vrtu dopravena přes čerpadlo a vrtnou soupravu.

5.4.3 Skladování

Zemina z vrtů bude uložena na skládce na staveništi s maximální výškou navršené zeminy 1,6 m. Zemina bude uložena volně, bez zhutnění.

Ocelové výztužné trubky se budou skladovat na stávající zpevněné ploše v severní části staveniště, řádně vypodloženy dřevěnými hranoly. Spojníky, hlavy, drobný materiál a cement se budou skladovat v uzamykatelném skladovém kontejneru typu B3, viz. kapitola 3.4 Objekty zařízení staveniště, v prostoru staveniště.

5.5 Pracovní podmínky

5.5.1 Obecné pracovní podmínky

Zařízení staveniště bude obsahovat zázemí pro zaměstnance, které se skládá ze dvou šatnových kontejnerů B2 a jednoho sanitárního kontejneru B4. Sanitární kontejner je vybavený WC, umývárnou, sprchami. V kontejneru je k dispozici studená i teplá voda. Každý z kontejnerů má podlahovou plochu 13,13 m². Více podrobností v kapitole 3.4 Objekty zařízení staveniště. Zařízení staveniště je zobrazeno na výkrese P.02 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ - DOSAH HYDRAULICKÉ RUKY.

Pracovní doba je stanovena na 8,5 hodin s půl hodinovou pauzou, 5 dní v týdnu, od pondělí do pátku, v době od 8:00 do 16:30 hodin.

Pracovníci budou osoby proškolené, oprávněné pracovat v daném oboru s kvalifikací pro danou činnost. Všechny osoby pohybující se po staveništi budou proškoleni o BOZP. Školení osob a pracovníků provede stavbyvedoucí, který o školení udělá zápis do stavebního deníku, a vyhotoví protokol, který proškolené osoby stvrdí svým podpisem. Tímto účastníci potvrdí, že jsou obeznámeni s pravidly BOZP a s riziky, které mohou na stavbě vzniknout.

5.5.2 Obecné podmínky procesu

Práce budou prováděny za příznivých klimatických podmínek. Za nepříznivých klimatických podmínek budou práce pozastaveny. Nepříznivé klimatické podmínky pro proces jsou: teplota pod +5°C, teplota nad +35°C, intenzivní deště, bouřky, krupobití, vítr rychlosti nad 11 m/s, nárazový vítr, viditelnost pod 30 m.

5.6 Pracovní postup

Předpokladem pro zahájení prací procesu mikropilot jsou dokončené veškeré předchozí práce. V tomto případě jde o hotovou zmonolitněnou suterénní část přístavby onkologie v úrovni 2.PP, její zaizolování hydroizolacemi a tepelnou izolací XPS a její částečné obšypání a zhutnění. Dosypání a dorovnání jámy číslo 3 až k již hotové podzemní části 2.PP a přehutnění dosypané zeminy i zeminy stávající ve výkopu jámy 3. Provedení výkopu rýh pod nadzemní částí přístavby. Po dokončení těchto prací mohou být započaty práce na hlubinných mikropilotách.

5.6.1 Vytýčení polohy mikropilot

Zodpovědný geodet provede vytýčení os jednotlivých mikropilot. Vytýčení provede pomocí směrového a dvou výškových bodů, které byly předány při předání staveniště, pomocí totální stanice TOPCON ES-107 BG. Geodet provede vytýčení os mikropilot podle příslušného výkresu projektové dokumentace.

5.6.2 Přípravení vrtací soupravy mikropilot

Vrtná souprava KLEMM KR 802-2 bude na stavbu dovezena pomocí nákladního auta MAN TGS 26.360 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 42002 SH. Vrtná souprava na pásovém podvozku bude pomocí hydraulické ruky spuštěna do jámy. Stroj se bude pohybovat v takové vzdálenosti od výkopů pasů, aby v důsledku zatížení zeminy strojem nedošlo ke zřícení výkopů.

5.6.3 Vrtání mikropilot

Vrtání mikropilot provede vrtná souprava KLEMM KR 802-2.

Pořadí vrtání mikropilot určuje projektová dokumentace. V případě mikropilot zdvojených bude mezi prováděním mikropilot časový odstup takový, aby bylo možné řádně provést druhou mikropilotu a nebyla poškozena první ze dvojice mikropilot. Musí dojít k vytvrdnutí injektáže první mikropiloty.

Vrtání mikropilot bude probíhat technologií rotačního vrtání spirálem s použitím výpažnice za sucha. Při vrtání je vyvrtaná zemina vynášena spirálem na povrch. Při velkém odporu vrtání lze vrtání usnadnit přidáním malého množství vody (do 10 l/min), tak aby nedošlo k rozmočení okolní zeminy.

Vrtání probíhá tak, že vrták s výpažnicí vyvrtá část zeminy do hloubky na délku spirály, který se pak povytáhne a umístí se další část výpažnice. Tento postup se opakuje, dokud se nedosáhne požadované hloubky vrtu. Výpažnice bývá 1,5 m dlouhá.

Dle projektu jsou navrženy mikropiloty o délce 8,5 až 11,5 m. Mikropiloty jsou osamělé svislé, v případě zdvojení jsou mikropiloty uhnuté o 5° od svislice. Celkem bude vyvrtáno 15 vrtů mikropilot o celkové délce 155 m.

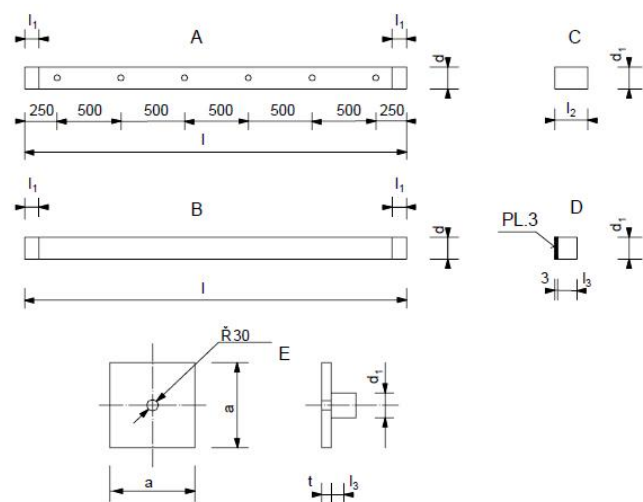
Zemina z vrtů bude odvezena na skládku na staveništi.

5.6.4 Vytahování vrtného nářadí a vyplnění vrtu cementovou zálivkou

Bezprostředně po dokončení vrtu je vrt vyplněn zálivkou. Probíhá vytahování vrtného nářadí a výpažnice a zároveň probíhá vyplňování vrtu cementovou směsí. Čerpání směsi do vrtu bude probíhat přes vrtné nářadí a injektážní čerpadlo. Směs se bude vyrábět v koloidní aktivační míchačce.

5.6.5 Osazení ocelových výztužných trubek

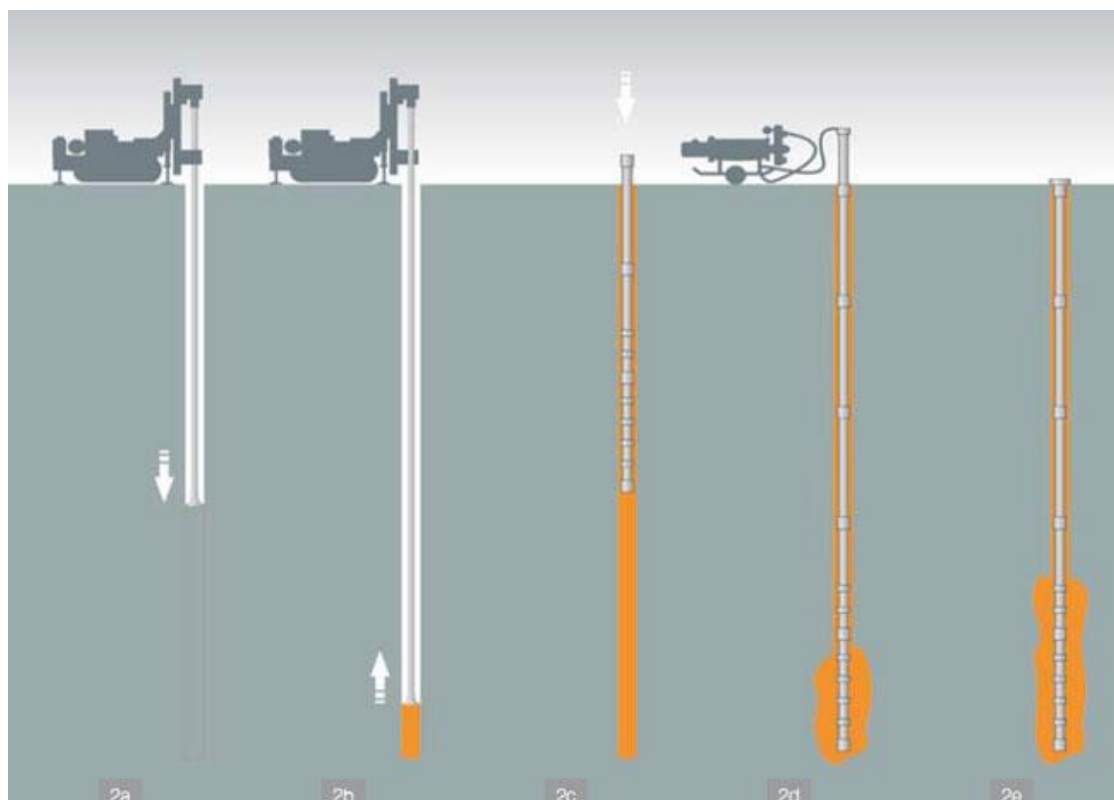
Po zaplnění vrtu cementovou zálivkou dojde k osazení výztužné trubky. Trubka musí být očištěná a zbavená mastnot a nečistot, aby došlo k soudržnosti mezi trubkou a cementovou zálivkou. Trubka průměru 89/10 mm bude po dílech umísťovaná do vrtu. První se osadí perforované části trubky a za nimi se napojí trubky plné. Spojování trubek probíhá pomocí spojníků se závitem a délkou 150 mm.



Obrázek 78: Typické díly výztužných trubek mikropilot (A - perforovaná trubka, B - plná trubka, C - spojník, D - zátka, E - hlava) [28]

5.6.6 Injektáž kořene mikropilot

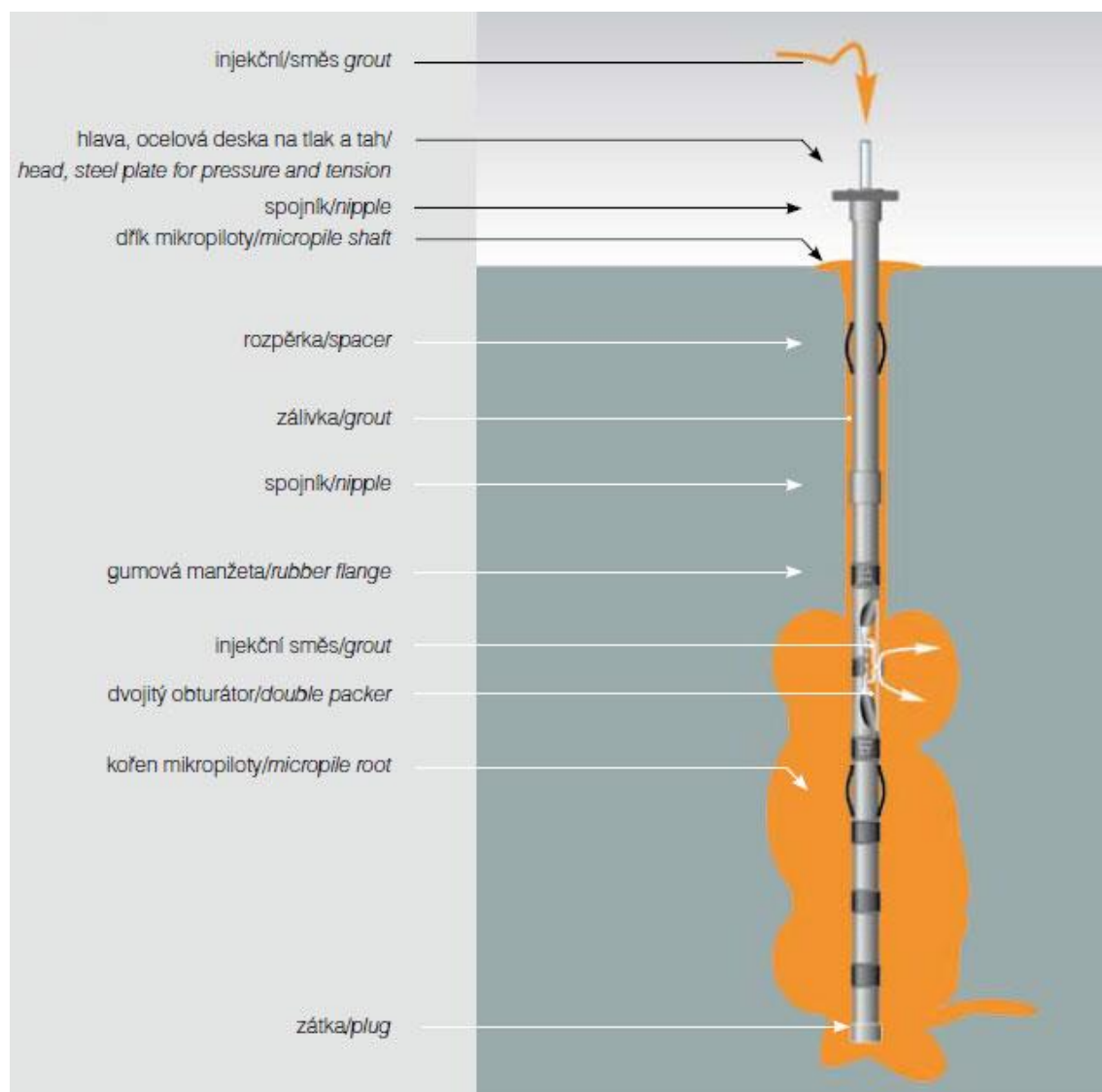
Únosnost mikropiloty závisí na jejím ukotvení do okolní půdy v oblasti kořene. Proto se provádí injektáž kořene mikropiloty. Při injektáži kořene dojde k roztrhnutí zálivky mikropiloty a k jejímu roztlačení do okolní zeminy tak, aby zde byla mikropilota upnuta. Injektuje se menším množstvím směsi a typické bývají reinjektáže. Reinjektuje se, dokud nedosáhne tlak hodnot předepsaných projektem. Injektuje se od nejspodnější části kořene mikropiloty vzestupně.



Obrázek 79: Schéma provádění mikropilot [29]

5.6.7 Osazení tlakových hlav mikropilot

Tlaková hlava mikropiloty 20 – 200/200 mm je tvořena deskou o rozměru 200 x200 mm a tloušťce 20 mm. Výztužné trubky budou seříznuty do potřebné délky a hlavy na ně potom budou navařeny. V desce hlavy je otvor pro provedení výplně a odvzdušnění.



Obrázek 80: Schéma mikropiloty [29]



Obrázek 81: Hlavy mikropilot [29]

5.7 Personální obsazení

5.7.1 Obecné informace

Na průběh veškerých prací bude dohlížet stavbyvedoucí. Bude koordinovat a řídit průběh celé výstavby FN Brno – Přístavba onkologického centra PDM.

Každá pracovní četa, podílející se na výstavbě, bude mít svého hlavního řídicího pracovníka, který bude koordinovat činnost čety a dohlížet na provádění činností.

Všichni pracovníci musí být k provádění daných úkonů způsobilí. Obsluha strojů musí mít platný strojní průkaz k obsluze dané kategorie stroje.

Podmínkou pro provádění prací v dané technologické etapě je, aby byli pracovníci řádně proškoleni a zdravotně způsobilí k provádění prací. Zaměstnanci musí být seznámeni s pravidly BOZP, musí se jimi řídit a dodržovat bezpečnostní předpisy. Musí být také seznámeni s projektovou dokumentací a konat tak, aby výsledek jejich činností byl proveden v dané kvalitě a naplnil očekávání projektu. Tyto skutečnosti zaměstnanci stvrdí svým podpisem.

5.7.2 Personální obsazení pro provádění mikropilot

Pracovník	Počet	Druh práce	Kvalifikace
Vedoucí čety	1	Koordinace, řízení, dohled	Odborné středoškolské vzdělání, výuční list
Geodet	1	Zaměření os mikropilot	Odborné vzdělání SŠ nebo VŠ
Pomocný pracovník geodeta	1	Zaměření os mikropilot	Základní vzdělání
Strojník vrtné soupravy	1	Provádění mikropilot	Strojnický průkaz na vrtné soupravy
Obsluha injekt. čerpadla	1	Injektáž mikropilot	Poučení, certifikace
Řidič rýpadlo-nakladače	1	Naložení vyvrtané zeminy	Strojnický průkaz na kolové nakladače
Řidič sklápěče	1	Odvoz zeminy	Řidičské oprávnění sk. C
Řidič nákladního auta	1	Dovoz strojů a materiálu	Řidičské oprávnění sk. C
Obsluha hydraulické ruky	1	Manipulace s materiálem a stroji	Strojnický průkaz na automobilové jeřáby
Pomocný pracovník	4	Pomocné práce	Základní vzdělání, výuční list

Tabulka 19: Personální obsazení pro provádění mikropilot

5.8 Stroje, nářadí a pracovní pomůcky

5.8.1 Velké stroje

Navrhované stroje pro technologickou etapu hrubé spodní stavby jsou podrobně popsány v kapitole 4. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY K TECHNOLOGICKÉ ETAPĚ HRUBÁ SPODNÍ STAVBA.

Na provádění mikropilot jsou navrženy tyto stroje:

Vrtná souprava KLEMM KR 802-2 – vrtání mikropilot, vyplnění vrtu zálivkou, osazení ocelových trubek, injektáž kořene mikropiloty.

Kolový rýpadlo-nakladač JCB 4CX – nakládání vytěžené zeminy na sklápěč.

Sklápěč TATRA PHOENIX Euro 6 – odvoz vytěžené zeminy na skládku zeminy na stavbě.

Nákladní automobil typu valník MAN TGS 26.360 s hydraulickou rukou PALFINGER PK 42002 SH – doprava materiálu na stavbu a doprava materiálu po staveništi za pomoci hydraulické ruky. Doprava materiálu na stavbu je podrobněji popsána v kapitole 2. TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ. Pomocí tohoto automobilu se dopraví na staveniště také vrtná souprava KLEMM KR 802-2 a další nářadí.

Totální stanice TOPCON ES-107 BG – zaměření mikropilot.

Injektážní čerpadlo IC 120 - injektáž cementové směsi při provádění mikropilot.

Koloidní aktivační míchačka AM 200 – mísení injektážní cementové směsi pro použití do mikropilot.

Pojízdný kompresor XATS 186 Jd Atlas Copco – dodání tlakového vzduchu pro čerpadlo.

5.8.2 Nářadí a pomůcky

Pro tuto část se řeší potřebné ruční nářadí jako je například lopata, rýč, krumpáč, stavební kolečko, měřicí pásma, značkovací sprej.

5.8.3 Pomůcky BOZP

Pracovníci musí být vybaveni ochrannými osobními pracovními pomůckami jako jsou: pracovní přilba, pracovní rukavice, ochranné brýle, chrániče sluchu, respirátor, pracovní oděv, pracovní obuv, reflexní vesta.

5.9 Kontrola kvality

Kontrolní a zkušební plán pro provádění mikropilot je zpracován v příloze P.05 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ MIKROPILOT.

Vstupní kontroly

Kontrola PD a souvisejících dokumentů

Kontrola a převzetí pracoviště

Kontrola předchozích prací

Kontrola pracovníků

Kontrola strojů

Mezioperační kontroly

Kontrola klimatických podmínek

Kontrola pracovníků

Kontrola materiálu

Kontrola vytýčení mikropilot

Kontrola provádění vrtů mikropilot

Kontrola inženýrsko-geologického průzkumu

Kontrola kvality čerstvé cementové směsi

Kontrola injektáže mikropilot

Kontrola osazení výztužných ocelových trubek

Kontrola provádění injektáže kořene mikropiloty

Kontrola úpravy hlav mikropilot

Výstupní kontroly

Kontrola celkové geometrické přesnosti a souladu s PD

Kontrola pevnosti cementové směsi mikropilot

Kontrola čistoty staveniště

5.10 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Před započítím prací na provádění mikropilot musí být všichni pracovníci poučeni a seznámeni s technologickými předpisy, pracovními postupy, musí být proškoleni a obeznámeni s BOZP. O proškolení v oblasti BOZP se udělá zápis do stavebního deníku a pracovníci stvrdí své seznámení s těmito pravidly podpisem. Na stavbě se podle těchto pravidel musí řídit a používat OOPP.

Podrobný plán BOZP bude vypracován v kapitole 6. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.

Legislativa pojednávající o BOZP (výběr):

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění novely nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti.

Nařízení vlády 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění novely nařízení vlády č. 246/2018 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků.

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

5.11 Ochrana životního prostředí

V procesu výstavby budou na stavbě vznikat odpady. Stavba významným způsobem neovlivní ani neohrozí životní prostředí.

Problematika životního prostředí a nakládání s odpady bude řešena v kapitole 7. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ této bakalářské práce.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Denisa Gottvaldová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2019

6 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

6.1 Úvodní informace

Podstatným předpokladem pro realizaci stavebních procesů je zabezpečení ochrany a zdraví všech pracovníků a osob vyskytujících se na staveništi. Proto je důležité, aby všichni pracovníci byli obeznámeni s pracovními předpisy a předpisy BOZP. O proškolení v oblasti BOZP se udělá zápis do stavebního deníku a pracovníci stvrdí své seznámení s těmito pravidly podpisem. Na stavbě se podle těchto pravidel musí řídit a používat OOPP.

Legislativa, zabývající se problematikou bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, je značné množství, tudíž se pro potřeby mé bakalářské práce budu zabírat především nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů, a nařízením vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

6.2 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění novely nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti.

6.2.1 Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Další požadavky na staveniště

I. Požadavky na zajištění staveniště

Riziko

Vstup a vjezd nepovoláných osob na staveniště, ohrožení bezpečnosti osob nacházejících se na staveništi či v jeho blízkosti.

Bezpečnostní opatření

Staveniště bude oploceno mobilním plotem výšky 2 m. Dva plotní dílce budou sloužit jako brána, která bude uzamykatelná. Staveniště se nachází v prostorech areálu nemocnice, kde se pohybují především zaměstnanci nemocnice, kteří budou se situací nové výstavby obeznámeni, a probíhá zde zásobování nemocnice. Na oplocení budou zavěšeny cedule se zákazem vstupu nepovoláných osob a dalšími zákazy a příkazy a kontaktními informacemi na zodpovědnou osobu dodavatelské firmy. V blízkosti staveniště budou zřízeny dočasné přenosné dopravní značky upozorňující na vjezd a výjezd vozidel stavby, zákaz zastavení a bude se dodržovat již stávající areálové omezení rychlosti 20 km/h. Při manipulaci stroje s břemeny se v prostoru pod břemeny nebudou pohybovat osoby a stroj nebude s těmito břemeny manipulovat nad prostorem výskytu osob.

II. Zařízení pro rozvod energie

Riziko

Nebezpečí vzniku požáru, výbuchu, nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Bezpečnostní opatření

Zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být používána způsobem, aby nedošlo k žádnému z uvedených rizik. Přípojka elektrické energie musí být dostatečně dimenzována, aby vyhověla pro maximální příkon při souběžné práci strojů na staveništi. Elektrická zařízení musí být pravidelně kontrolována a revidována. Hlavní vypínač elektrické energie musí být snadno přístupný a jasně označený, osoby pohybující se na staveništi musí být obeznámeny s jeho umístěním, musí být zabezpečený proti neoprávněné manipulaci. Elektrická zařízení, která nejsou používána, nebo nemusí zůstat v chodu, musí být vypnuta a uložena ve skladovém kontejneru, zabezpečena proti neoprávněné manipulaci.

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Riziko

Ohrožení zdraví v důsledku manipulace s materiálem, špatného technického stavu strojů, změnou klimatických, geologických podmínek.

Bezpečnostní opatření

Veškerá pracoviště musí být pevná a stabilní. Pracoviště nacházející se v hloubce musí být stabilní, stěny výkopu budou zapaženy nebo vhodně svahovány. Materiál se musí vhodně skladovat, dle pokynů výrobce, musí být zajištěn proti sesunutí či pádu. Při výrazné změně klimatických podmínek, určí-li odpovědná osoba, musí být práce přerušeny či pozastaveny.

6.2.2 Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a náradí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

Riziko

Ztráta stability stroje, ohrožení bezpečnosti osob v blízkosti stroje, škody způsobené na majetku.

Bezpečnostní opatření

Stroje mohou obsluhovat pouze osoby k této činnosti kvalifikované. Pro používání strojů musí být vyhovující podmínky únosnosti mostů, přejezdů, zemin, ochránění podzemního i nadzemního vedení technického vybavení. Stroje, u kterých je předepsána zvláštní výstražná signalizace, mohou být uvedeny obsluhou do chodu až po vydání této

signalizace a po tom, co osoby opustí ohrožený prostor. Stroje zatěžující okolí vibracemi, mohou být používány pouze tehdy, nezpůsobí-li v tomto okolí škody na majetku, či blízkých stavbách.

II. Stroje pro zemní práce

Riziko

Utržení okraje výkopů v závislosti na přetížení, zřícení stroje, vzájemné ohrožení strojů blízkou manipulací.

Bezpečnostní opatření

Stroje pojíždí v takové vzdálenosti od svahu, či okraje výkopu, ale nedošlo jeho utržení a případné zřícení stroje. Při pohybu více strojů na pracovišti mezi nimi musí být zachována dostatečná vzdálenost, aby nedošlo k vzájemnému ohrožení strojů. Při nakládce či vykládce materiálu se nesmí s materiálem manipulovat nad kabinou stroje, manipuluje se s ním nad ložnou plochou stroje. Pokud se nelze manipulaci nad kabinou stroje vyhnout, nesmí být v této kabině přítomna žádná osoba. Před opuštěním stroje obsluhou, musí být stroj ustanoven do přepravní, či bezpečné polohy, zařízení musí být položeno na zemi a stroj řádně zajištěn, v souladu s návodem k používání. Čištění částí stroje se provádí, když je stroj vypnutý a zajištěný.

III. Míchačky

Riziko

Ohrožení zdraví při nesprávné manipulaci s míchačkou.

Bezpečnostní opatření

Míchačka musí být před uvedením do provozu řádně ustanovena. Plnění míchačky nesmí probíhat, když je míchačka vypnutá, plněna může být pouze do rotujícího bubnu. Při plnění míchačky nesmí být zasahováno do prostoru bubnu. Čištění míchačky smí být prováděno, když je míchačka vypnutá a odpojená od elektrické energie.

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

Riziko

Ohrožení bezpečnosti pracovníka, převrácení či zřícení stroje.

Bezpečnostní opatření

Výsypné zařízení dopravního prostředku pro přepravu betonové směsi bude před jízdou zajištěno v přepravní poloze. Při přebírce a ukládání směsi musí být vozidlo zaparkováno na vhodném místě. Tedy přehledném a dostatečně únosném, aby nedošlo k převrácení, či zřícení stroje.

VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky

Riziko

Ohrožení bezpečnosti pracovníků, škody na strojích, poškození okolního zařízení.

Bezpečnostní opatření

Zařízení určená pro dopravu směsi jako jsou potrubí a hadice, budou vhodně zajištěna a nebudou přetěžována. Vyústění potrubí čerpadla bude zajištěno, aby nedošlo ke zranění pracovníků. Při práci čerpadla se v blízkosti čerpadla budou pohybovat pouze oprávnění pracovníci. Je zakázáno ohýbat hadici a nevhodně s ní manipulovat. Postavení strojů zajišťujících dopravu betonu do základových konstrukcí bude přehledné a stroje se budou pohybovat po zpevněné komunikaci, budou mít dostatek prostoru a budou v dostatečné vzdálenosti od výkopů, aby nedošlo k sesunutí zeminy a strojů. Autočerpadlo se bude používat pouze k čerpání betonu, je zakázáno ho používat ke zdvihání a přemisťování břemen. Stroje se budou používat pouze k pracím, ke kterým jsou určeny, při manipulaci se stroji se budou pracovníci řídit návodem k obsluze stroje. Je zakázáno používat poškozené díly. Přemisťování strojů bude probíhat pouze, když budou připravené v přepravní poloze.

IX. Vibrátory

Riziko

Poškození stroje, výztuže, bednění.

Bezpečnostní opatření

Pro zajištění správné manipulace s vibrátorem musí být délka přívodního kabelu minimálně 10 m. S vibrátorem se může pracovat pouze za jeho chodu a v souladu s návodem k používání.

X. Beranidla a vibrační beranidla – strojní

Riziko

Ohrožení bezpečnosti pracovníků, poškození materiálu, škody na majetku.

Bezpečnostní opatření

Při beranění prvků se nebudou v okolí 1,5 násobku dosahu rýpadla provádět jiné práce. Beraněný prvek bude zabezpečen tak, aby nedošlo k jeho vychýlení. Mechanizace pro provádění beranění bude navržena vyhovující vzhledem k okolním podmínkám blízkosti zástavby.

XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

Riziko

Závady stroje, samovolný pohyb stroje, ohrožení bezpečnosti pracovníků.

Bezpečnostní opatření

Obsluha bude zaznamenávat zjištěné odchylky či závady stroje. Před opuštěním stroje obsluhou, musí být stroj ustanoven do přepravní, či bezpečné polohy, zařízení musí být položeno na zemi a stroj řádně zajištěn, v souladu s návodem k používání. Stroj bude odstaven na vhodné, dostatečné únosné ploše, kde nebude zavazet dalším strojům či činnostem. Čištění částí stroje se provádí, když je stroj vypnutý a zajištěný.

XV. Přeprava strojů

Riziko

Poškození stroje, samovolný pohyb stroje, ohrožení bezpečnosti pracovníků.

Bezpečnostní opatření

Při přepravě strojů se vždy budou pracovníci řídit návodem pro obsluhu a používání stroje. Při přepravě stroje bude stroj ustanoven do přepravní polohy, bude mít vypnutý motor, v jeho kabině se nebude nacházet obsluha, není-li stanoveno v návodu pro použití jinak. Prostředek provádějící nakládku stroje musí být pevně mechanicky ustanoven. V blízkosti manipulace se strojem se nebudou pohybovat pracovníci, budou se nacházet v dostatečné vzdálenosti.

6.2.3 Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

I. Skladování a manipulace s materiálem

Riziko

Poškození skladovaného materiálu, ohrožení bezpečnosti pracovníků.

Bezpečnostní opatření

Materiál bude skladovaný dle pokynů výrobce, bude skladován na rovné, zpevněné a odvodněné ploše správným způsobem tak, aby nedošlo k jeho poškození. Materiál, u kterého by mohlo dojít sesunu, pádu, zřícení, kutálení, musí být vhodně zajištěn. Sypké materiály se budou skladovat do výšky 1,5 m. Materiál se bude odebírat vhodným způsobem, aby nedocházelo ke vzniku převisů. Pytlované sypké směsi se budou skladovat do výšky 1,5 m.

II. Příprava před zahájením zemních prací

Riziko

Narušení inženýrských sítí, ohrožení bezpečnosti pracovníků, škody na majetku.

Bezpečnostní opatření

Zahájení zemních prací předchází vytýčení podzemního vedení technické infrastruktury, případně jiných překážek dle projektu. Budou vytýčeny stavební jámy dle platného projektu.

III. Zajištění výkopových prací

Riziko

Pád do výkopu, utržení stěn výkopu.

Bezpečnostní opatření

V místech komunikace, kde vede komunikace u výkopu ve vzdálenosti menší než 1,5 m, bude zřízeno zajištění výkopu. Okraje výkopu v šířce 0,5 m nebudou zatěžovány mechanizací ani materiálem. Pro osoby pracující ve výkopech budou zřízeny žebříky, schody, či šikmé rampy. V případě ramp o sklonu větším než 1:5, musí být tento povrch upraven kvůli zamezení uklouznutí.

IV. Provádění výkopových prací

Riziko

Ohrožení stability okolních staveb, poškození vedení technické infrastruktury, ohrožení bezpečnosti pracovníků.

Bezpečnostní opatření

Provádění zemních prací bude probíhat tak, aby nedošlo k ohrožení stability okolních staveb. Technická infrastruktura bude patřičně vytýčena a bude chráněna proti poškození, které by mohlo vzniknout výkopovou činností, výkopy v blízkosti technické infrastruktury budou prováděny s ohledem na její přítomnost. V ohroženém prostoru práce stroje se nebudou zdržovat jiní pracovníci.

V. Zajištění stability stěn výkopů

Riziko

Sesunutí stěn výkopů, ohrožení bezpečnosti pracovníků.

Bezpečnostní opatření

Hloubka výkopu se svislými stěnami v zastavěném území nebude vyšší než 1,3 m. Stěny výkopů budou zapaženy. Pažení bude dimenzováno tak, aby zadrželo tlak zeminy. Pracovníci nesmí vstupovat do výkopu hlubšího než 1,3 m, pokud není zapažený. Odstranění pažení bude probíhat odspodu výkopu, při současném postupném zasypávání a hutnění výkopu.

VIII. Ruční přeprava zemin

Riziko

Pád kolečka do výkopu, ohrožení bezpečnosti pracovníků.

Bezpečnostní opatření

Pro pohyb kolečka bude zřízena komunikace dostatečně široká, pevná, neklouzavá, se sklonem max 1:5. Na okrajích bude zřízena zárážka bránící sjezd kolečka do výkopu.

IX. Betonářské práce a práce související**IX.1 Bednění****Riziko**

Zhroutení bednění, poškození bednění, ohrožení bezpečnosti pracovníků.

Bezpečnostní opatření

S bedněním bude manipulováno a bude používáno dle předpisů výrobce. Bednicí a konstrukční prvky budou před instalováním zkontrolovány, zda nejsou poškozeny, poškozené prvky nebudou zabudovány do konstrukce. Bednění bude těsné a prostorově tuhé.

IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi**Riziko**

Poškození bednění, výztuže, ohrožení bezpečnosti pracovníků.

Bezpečnostní opatření

Osoby zajišťující dopravu směsi do konstrukce budou chráněni před pádem do hloubky zřízeným zábradlím. Budou zřízeny pochozí lávky. Při betonáži se bude kontrolovat podpůrná konstrukce bednění. Bude zajištěna vhodná komunikace mezi obsluhou autočerpací a ostatními pracovníky.

IX.3 Odbedňování**Riziko**

Zřícení vybetonované konstrukce, poškození bednění, ohrožení bezpečnosti pracovníků.

Bezpečnostní opatření

Odbedňování konstrukcí bude probíhat po uplynutí doby určené statikem. V prostoru, kde bude probíhat odbedňování, bude zamezeno vstupu nepovolaným osobám. Bednicí prvky se po odbednění očistí a uklidí na předem určené místo.

IX. 5 Práce železářské

Riziko

Ohrožení bezpečnosti pracovníků, poškození materiálu.

Bezpečnostní opatření

Pohyb, stříhání, ohyb a ukládání materiálu bude probíhat tak, aby nedošlo k ohrožení pracovníků.

XII. Bourací práce

Riziko

Ohrožení bezpečnosti pracovníků, škody na majetku.

Bezpečnostní opatření

Nepovolaným osobám nebude umožněn přístup do ohroženého prostoru bouráním. Bourací práce budou probíhat dle daných předpisů, které budou zpracovány na základě zjištěného stavu bouraných konstrukcí. Pracovníci budou seznámeni se signálem, který má varovat v případě vzniklého nebezpečí způsobeného bouracími pracemi, a na základě tohoto signálu opustí nebezpečný prostor. Vybouraný materiál se bude průběžně odstraňovat, nebude zatěžovat ostatní stávající konstrukce.

6.3 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.,

Nařízení vlády 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

6.3.1 Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

DALŠÍ POŽADAVKY NA ZPŮSOB ORGANIZACE PRÁCE A PRACOVNÍCH POSTUPŮ, KTERÉ JE ZAMĚSTNAVATEL POVINEN ZAJISTIT PŘI PRÁCI VE VÝŠKÁCH A NAD VOLNOU HLOUBKOU, A NA BEZPEČNÝ PROVOZ A POUŽÍVÁNÍ TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ POSKYTOVANÝCH ZAMĚSTNANCŮM PRO PRÁCI VE VÝŠKÁCH A NAD VOLNOU HLOUBKOU

I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

Riziko

Pád pracovníků z výšky nebo do hloubky.

Bezpečnostní opatření

Řešení technických konstrukcí zamezujících pádu bude provedeno v souladu s danou situací. Konstrukce nesmí zabraňovat případné evakuaci. Konstrukce nebude vytvářet další možnosti pádu, volné okraje budou zajištěné, konstrukce bude pevná, dostatečně nosná. Zábradlí konstrukce bude tvořena madlem ve výšce 1,1 m nad podlahou, zarážkou u podlahy vysokou 15 cm, a jednou střední tyčí.

III. Používání žebříků

Riziko

Pád pracovníků z výšky nebo do hloubky.

Bezpečnostní opatření

Žebřík bude postaven na pevném a stabilním podkladu, příčle budou ve vodorovné poloze, žebřík bude zajištěn proti sesunutí. Žebřík nebude používat současně více než jedna osoba. Žebřík bude přesahovat horní plošinu o 1,1 m, nebude mít sklon menší než 2,5:1, ze strany přístupu bude prostor větší než 0,6 m. Po žebříku budou vynášena (snášena) břemena max hmotnosti 15 kg. Při používání žebříku bude pracovník otočen obličejem k žebříku.

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

Riziko

Pád předmětů z výšky, poškození materiálu, ohrožení bezpečnosti pracovníků.

Bezpečnostní opatření

Konstrukce ve výšce nebude přetěžována, materiál, nářadí a pomůcky budou vhodně skladovány, zajištěny proti pádu nebo sesunutí.

V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

Riziko

Ohrožení bezpečnosti pracovníků.

Bezpečnostní opatření

V prostoru ohroženém pádem břemene, při vertikální dopravě materiálu, se nebudou v daný okamžik nacházet pracovníci.

VII. Dočasné stavební konstrukce

Riziko

Ohrožení bezpečnosti pracovníků, zřícení nebo poškození dočasné konstrukce.

Bezpečnostní opatření

Dočasné konstrukce budou montovány a demontovány dle montážních návodů nebo dokumentů navržených odborně způsobilou osobou. Dočasné stavební konstrukce budou tuhé, únosné, zajištěné tak, aby nedošlo k jejich překlopení, budou konstruovány na únosném a pevném podkladu. Dočasné konstrukce budou pravidelně kontrolovány.

XI. Školení zaměstnanců

Riziko

Nedodržení zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Bezpečnostní opatření

Pracovníci budou proškoleni o BOZP při práci ve výškách a nad volnou hloubkou.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Denisa Gottvaldová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2019

7 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

7.1 Úvodní informace

Při stavbě se musí respektovat a vytvořit podmínky odpovídající zájmům ochrany životního prostředí, jak ukládá zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů.

V průběhu výstavby objektu onkologického centra budou vznikat odpady. Odpady budou na staveništi tříděny v souladu s kategorizací katalogu odpadů.

S odpady bude nakládáno dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Odpady, které vzniknou v technologické etapě hrubé spodní stavby, budou tříděny podle kategorizace dle vyhlášky č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů.

7.2 Rozdělení odpadů

7.2.1 Stavební a demoliční odpady

Zatřídění dle katalogu odpadů	Název odpadu	Kategorie odpadu	Způsob likvidace
17 01 01	Beton	O	1
17 01 02	Cihly	O	1
17 02 01	Dřevo	O	3
17 02 02	Sklo	O	2
17 02 03	Plasty	O	4
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet	N	4
17 04 05	Železo a ocel	O	2
17 05 03	Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky	N	4
17 05 04	Zemina a kamení	O	1
17 06 03	Izolační materiály, které obsahují nebezpečné látky	N	4
17 06 04	Izolační materiály	O	3
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádry	O	1
17 09 03	Stavební a demoliční odpady obsahující nebezpečné látky	N	4
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady	O	4

Tabulka 20: Stavební a demoliční odpady

7.2.2 Komunální odpady

Zatřídění dle katalogu odpadů	Název odpadu	Kategorie odpadu	Způsob likvidace
20 01 01	Papír a lepenka	O	4
20 01 02	Sklo	O	4
20 01 11	Textilní materiály	O	4
20 01 39	Plasty	O	4
20 01 40	Kovy	O	4
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad	O	4
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	4

Tabulka 21: Komunální odpady

Legenda

- N Nebezpečný odpad
- O Ostatní běžný odpad
- 1 Odpady, které jsou považovány za stavební a demoliční odpady vhodné k úpravě
- 2 Odpady předané k likvidaci s předpokladem jejich druhotného využití
- 3 Odpady předané k likvidaci s předpokladem jejich odvozu do spalovny
- 4 Odpady předané k likvidaci – způsob určí odborná firma

7.2.3 Shrnutí

Stavební a demoliční odpady se na staveništi budou ukládat do připravených kontejnerů patřičně roztříděné a budou se pravidelně odvážet na skládku sutí, případně do sběrného dvoru, či na skládku nebezpečného odpadu, kde daná firma určí jejich další likvidaci.

Komunální odpad budou zaměstnanci třídit do dvou kontejnerů. Jeden bude určen na směsný odpad, druhý na plasty. Vyvážení kontejnerů zajistí popelářská firma odvázející komunální odpad v areálu nemocnice.

Na staveništi budou kontejnery umístěny dle výkresu P.02 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ - DOSAH HYDRAULICKÉ RUKY.

Využívané stroje budou kontrolovány a udržovány, aby nedocházelo k úniku provozních kapalin. V případě úniku se zasažené místo zasype sypkým absorbentem Vapex, poté se nasáklý absorbent odveze k likvidaci na skládku nebezpečného odpadu.

7.3 Ochrana proti hluku, vibracím a prachu

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 241/2018 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011

Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb., stanovuje ochranu zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Při provádění prací na hrubé spodní stavbě přístavby onkologického centra dojde ke zvýšení hladiny hluku a vibrací nad hladiny stanovené nařízením vlády. Tyto práce budou prováděny v čase od 8:00 hodin do 16:30 hodin. V této době lze navýšit zatížení hlukem, dle NV č. 272/2011 Sb., část třetí, paragraf 11, odstavec 2 a 4:

§ 11 Hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb

(2) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk pronikající vzduchem zvenčí a pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

(4) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu $L_{Aeq,s}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanovenému podle odstavce 2 přičte v pracovních dnech pro dobu mezi sedmou a dvacátou první hodinou korekce +15 dB; [30]

„Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce v dB
Nemocniční pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-15
Lékařské vyšetřovny, ordinace	po dobu používání	-5
Obytné místnosti	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0 ^{*)}
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-10 ^{*)}
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání	po dobu používání	+5

Pro ostatní druhy chráněného vnitřního prostoru v tabulce jmenovitě neuvedené se použijí hodnoty pro prostory funkčně obdobné.

Účel užívání stavby je u staveb povolených před 1. lednem 2007 dán kolaudačním rozhodnutím, u později povolených staveb oznámením stavebního úřadu nebo kolaudačním souhlasem. Uvedené hygienické limity se nevztahují na hluk způsobený používáním chráněné místnosti.

^{*)} Pro hluk z dopravy v okolí dálnic, silnic I. a II. třídy a místních komunikací I. a II. třídy, kde je hluk z dopravy na těchto komunikacích převažující, a v ochranném pásmu drah se přičítá další korekce + 5 dB. Tato korekce se nepoužije ve vztahu ke chráněnému vnitřnímu prostoru staveb povolených k užívání k určenému účelu po dni 31. prosince 2005.“

Obrázek 82: Příloha č. 2 k NV 272/2011 Sb., ve znění NV 217/2016 Sb. [30]

a dle NV 272/2011 Sb., část třetí, paragraf 12, odstavec 3 a 9:

§ 12 Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

(3) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

(9) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti $LA_{eq,s}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku A $LA_{eq,T}$ stanovenému podle odstavce 3 přičte další korekce podle části B přílohy č. 3 k tomuto nařízení. [30]

Část B

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb pro hluk ze stavební činnosti

Posuzovaná doba [hod.]	Korekce [dB]
od 6:00 do 7:00	+10
od 7:00 do 21:00	+15
od 21:00 do 22:00	+10
od 22:00 do 6:00	+5

Obrázek 83: Příloha č. 3 k NV 272/2011 Sb. [30]

Zdroje hluku

Stroj	Hladina hluku [dB(A)]
Rýpadlo-nakladač JCB 4CX	102
Sekací kladivo BOSCH Professional GSH 5 CE	86
Okružní pila BOSCH Professional GKS 600	86,5

Tabulka 22: Hladina hluku vybraných strojů a pomůcek

7.3.1 Shrnutí

Při provádění prací při technologické etapě hrubé spodní stavby pravděpodobně dojde k dočasnému překročení daných limitů pro hluk a vibrace a k navýšení prašnosti. Dojde k dočasnému zhoršení životního prostředí stavbou. S touto situací bude objednatel obeznámen a přijme příslušná opatření, týkající se změn v provozu nemocnice. Zaměstnanci nemocnice budou vhodně informováni.

Zhotovitel se bude snažit zatížení hlukem, vibracemi a prachem co nejvhodněji omezovat. Sypký materiál bude vhodně skladován, aby nedošlo k jeho šíření pomocí větru. Nebude se zbytečně dlouho skladovat na staveništi, bude rychle zpracován. Na mobilní oplocení staveniště bude přidána textilie. Případně je možno při pracích s vysokou prašností tuto prašnost snižovat skrápěním. Bude se dbát na průběžné čištění staveništních komunikací, aby se předešlo šíření prachu, nečistot.

Práce na staveništi budou probíhat mezi 8:00 až 16:30 hod, v noci se pracovat nebude.

Pracovníci budou vybaveni vhodnými OOPP, aby byli chráněni před nadměrným hlukem a prašností. Pomůcky chránící před nadměrným hlukem jsou chrániče sluchu, při zvýšení prašnosti budou použity respirátory.

ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo zpracovat stavebně technologický projekt pro etapu hrubé spodní stavby přístavby onkologického centra ve Fakultní nemocnici v Brně. Za cíl jsem si také dala naučit se pracovat s rozpočtovacím programem BuildPOWER S a s programem CONTEC, ve kterém jsem zpracovala časový plán výstavby. Tyto cíle jsem si splnila. Kromě rozpočtu a harmonogramu jsem vypracovala dopravní řešení stavby, provedla návrh strojní sestavy pro hrubou spodní stavbu, vypracovala technologický předpis a kontrolní a zkušební plán pro provádění mikropilot, zpracovala jsem plán BOZP a ochrany životního prostředí.

Při zpracování mé práce jsem řešila problémy související s použitou technologií, řešila jsem složitost výkopových prací a poté samotných základů, posloupnost činností, aby na sebe vhodně navazovaly a umožnily realizaci výstavby s dodržáním požadavků kvalitativních, finančních a časových. Zpracováváním své práce jsem mohla nahlédnout na činnost dodavatele při přípravě stavby. Do budoucna bych se ráda o této činnosti dozvěděla více při studiu v navazujícím magisterském programu a později působením ve stavebním oboru.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Internetové zdroje

- [1] MAPY: Seznam [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- [2] MAPY: Google [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/>
- [3] AB-CONT: Stavební kontejnery [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/>
- [4] MEVA-TEC: Mobilní oplocení [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.mevatec.cz/>
- [5] BRASCO: Kontejnery [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <http://www.brasco.cz/>
- [6] TORAKA: Staveništní rozvaděč [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.elektro-materialy.cz/>
- [7] MARBOL: Tabule zákazů [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <http://www.marbol.cz/>
- [8] STAPO: Hydraulické bourací kladivo [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <http://www.stapopraha.eu/>
- [9] TERRA: Rýpadlo-nakladač JCB 4CX [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <http://www.terra-world.com/cz/>
- [10] TATRA: Sklápěč [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.tatra.cz/>
- [11] CASE: Rýpadlo [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.casece.com/>
- [12] MOVAX: Beranidlo [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.movax.com/>
- [13] KLEMM: Vrtná souprava [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: http://www.durequipment.com/uploads/3/3/7/0/3370812/kr_802-2.pdf
- [14] SCHWING Stetter: Autodomíchávač [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/>
- [15] CEMEX: Autočerpadlo [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.cemex.cz/>
- [16] MAN: Nákladní auto [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.truck.man.eu/uk/en/index.html>
- [17] PALFINGER: Hydraulická ruka [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.palfinger.com/en>
- [18] MAN: Dodávka [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.van.man.cz/cz/dodavky.html>
- [19] JPP SERVIS: Kontejnerový nosič [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: http://jppservis.cz/o_nas/
- [20] STAVBA-STROJE: Vibrační válec [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.stavba-stroje.cz/>

- [21] GARLAND: Vibrační deska, vibrační pých [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.garland.cz/>
 - [22] Geoserver.cz: Totální stanice [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.geoserver.cz/>
 - [23] BOSCH: Ruční nářadí [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.bosch.cz/>
 - [24] SVÁŘEČKY-OBCHOD: Svářecí invertor [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.svarecky-obchod.cz/>
 - [25] MANEK: Ruční nářadí [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.manek.cz/>
 - [26] FILAMOS: Aktivační míchačka, injektážní čerpadlo [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.filamos.cz/>
 - [27] Nářadí-Brno: Pojízdny kompresor [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.naradi-brno.cz/>
 - [29] ZAKLÁDÁNÍ STAVEB: Mikropiloty [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.zakladani.cz/cs/>
- SILNICE ŽELEZNICE: Návrh základních stavebních strojů pro zemní práce [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <http://www.silnice-zeleznice.cz/>
- ČVUT Katedra technologie staveb: Štětové stěny [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/>
- ASB: Omezení prašnosti na staveništi [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/>
- Bagry.cz: Kombinace: Case CX330 + beranidlo Movax SPH 80 [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <http://bagry.cz/>
- Continuous Flight Auger piles (CFA): Provádění pilot [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/>
- MicroPile Animation: Provádění mikropilot [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/>
- ZÁKONY PRO LIDI: Legislativní dokumenty [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>

Knižní zdroje

- [28] MASOPUST, Jan a Věra GLISNÍKOVÁ. Zakládání staveb: modul M01. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007, 182 s. : il. ; 30 cm. ISBN 978-80-7204-538-9.
- LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
- HENKOVÁ, S.: BW056 - Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014
- BIELY, B.: BW005 - Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007
- ŠLANHOF, J.: BW052 - Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009

Akademické práce

Daniel Ševčík *Vinařství Pavlov - hrubá spodní stavba*. Brno, 2018. 118 s., 12 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Boris Biely

Jakub Vlasák *Budova ČT Brno - hrubá spodní stavba*. Brno, 2016. 199 s., 9 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Boris Biely

Legislativa

[30] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění novely nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

Nařízení vlády 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů

Normy

ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části

ČSN 01 3481 Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí

ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN EN 14199	Provádění speciálních geotechnických prací - Mikropiloty
ČSN EN 1536+A1	Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané mikropiloty
ČSN 73 0212-3	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
ČSN 73 0212-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Základní ustanovení
ČSN 73 0202	Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení
ČSN 73 0205	Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN EN 206+A1	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 12390-1	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 1: Tvar, rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy
ČSN EN 12390-2	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti
ČSN EN 12390-3	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Situace širších vztahů [1]	18
Obrázek 2: Trasa A [1]	27
Obrázek 3: Trasa A - bod zájmu A1 [1].....	27
Obrázek 4: Trasa A - bod zájmu A2 [1].....	28
Obrázek 5: Trasa A - bod zájmu A3 [1].....	28
Obrázek 6: Trasa A - bod zájmu A4 [2].....	28
Obrázek 7: Trasa A - bod zájmu A5 [1].....	29
Obrázek 8: Trasa A - bod zájmu A6 [2].....	29
Obrázek 9: Trasa A - bod zájmu A7 [2].....	29
Obrázek 10: Trasa B [1]	31
Obrázek 11: Trasa B - bod zájmu B1 [1].....	31
Obrázek 12: Trasa B - bod zájmu B2 [2].....	32
Obrázek 13: Trasa B - bod zájmu B3 [2].....	32
Obrázek 14: Trasa B - bod zájmu B5 [1].....	32
Obrázek 15: Trasa B - bod zájmu B6 [1].....	33
Obrázek 16: Trasa B - bod zájmu B7 [1].....	33
Obrázek 17: Trasa C [1]	35
Obrázek 18: Trasa C - bod zájmu C1 + C2 [1].....	35
Obrázek 19: Trasa C - bod zájmu C3 [2]	36
Obrázek 20: Trasa C - bod zájmu C4 [2]	36
Obrázek 21: Trasa C - bod zájmu C5 [2]	36
Obrázek 22: Trasa C - bod zájmu C6 [1]	37
Obrázek 23: Trasa C - bod zájmu C7 [1]	37
Obrázek 24: Trasa C - bod zájmu C8 [1]	37
Obrázek 25: Trasa D [1]	39
Obrázek 26: Trasa D - bod zájmu D1 [1]	39
Obrázek 27: Trasa D - bod zájmu D2 [2]	40
Obrázek 28: Trasa D - bod zájmu D3 [2]	40
Obrázek 29: Trasa D - bod zájmu D4 [2]	40
Obrázek 30: Trasa D - bod zájmu D5 [2]	41
Obrázek 31: Trasa D - bod zájmu D7 [1]	41
Obrázek 32: Trasa D - bod zájmu D9 [1]	41
Obrázek 33: Trasa E [1]	43

Obrázek 34: Trasa E - bod zájmu E1 [1].....	43
Obrázek 35: Trasa E - bod zájmu E2 [1].....	44
Obrázek 36: Trasa E - bod zájmu E3 [2].....	44
Obrázek 37: Trasa E - bod zájmu E4 [1].....	44
Obrázek 38: Trasa E - bod zájmu E5 [2].....	45
Obrázek 39: Trasa F [1]	47
Obrázek 40: Trasa F - bod zájmu F1 [2].....	47
Obrázek 41: Trasa F - bod zájmu F2 [1].....	48
Obrázek 42: Trasa F - bod zájmu F3 [2].....	48
Obrázek 43: Trasa F - bod zájmu F4 [2].....	48
Obrázek 44: Trasa F - bod zájmu F5 [2].....	49
Obrázek 45: Trasa F - bod zájmu F6 [2].....	49
Obrázek 46: Trasa F - bod zájmu F7 - ptačí perspektiva [1]	49
Obrázek 47: Trasa F - bod zájmu F7 - panorama [2].....	50
Obrázek 48: Kancelářský kontejner B1 [3].....	58
Obrázek 49: Skladový kontejner B3 [3].....	58
Obrázek 50: Mobilní oplocení [4]	59
Obrázek 51: Kontejner na stavební suť [5]	60
Obrázek 52: Staveništní rozvaděč [6].....	61
Obrázek 53: Kontejner B2 [3]	62
Obrázek 54: Sanitární kontejner B4 [3].....	63
Obrázek 55: Tabulka zákazů [7]	63
Obrázek 56: JCB 4CX - hydraulické bourací kladivo S50 [8]	72
Obrázek 57: Rýpadlo-nakladač JCB 4CX - statické rozměry [9]	72
Obrázek 58: Rýpadlo-nakladač JCB 4CX - rozměry rýpadla [9]	73
Obrázek 59: TATRA PHOENIX Euro 6 [10]	74
Obrázek 60: TATRA PHOENIX Euro 6 - rozměry [10]	74
Obrázek 61: Rýpadlo CASE WX 148 [11].....	75
Obrázek 62: Beranidlo MOVAX SG-40 [12].....	76
Obrázek 63: Vrtná souprava KLEMM KR 802-2 [13]	77
Obrázek 64: Vrtná souprava KLEMM KR 802-2 - rozměry [13]	78
Obrázek 65: Vrtná souprava KLEMM KR 802-2 - transportní rozměry [13].....	78
Obrázek 66: Autodomíchávač Schwing Stetter C3 BASIC LINE [14].....	80
Obrázek 67: Buben autodomíchávače Schwing Stetter C3 BASIC LINE [14]	80

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Potřeba elektrické energie - stavební stroje	55
Tabulka 2: Potřeba elektrické energie - mobilní buňky	55
Tabulka 3: Potřeba vody pro staveniště.....	56
Tabulka 4: Vibrační příkopový válec [20]	88
Tabulka 5: Vibrační deska [21]	88
Tabulka 6: Vibrační pěch [21]	88
Tabulka 7: Totální stanice [22]	89
Tabulka 8: Sekací kladivo [23].....	89
Tabulka 9: Svářecí invertor [24].....	89
Tabulka 10: Ponorný vibrátor [25].....	90
Tabulka 11: Vibrační lišta [25]	90
Tabulka 12: Úhlová bruska [23]	90
Tabulka 13: Ruční okružní pila [23]	91
Tabulka 14: Příklepová vrtačka [23]	91
Tabulka 15: Akumulátorový kombinovaný šroubovák [23]	91
Tabulka 16: Injektážní čerpadlo [26].....	92
Tabulka 17: Koloidní aktivační míchačka [26].....	92
Tabulka 18: Pojízdný kompresor [27]	92
Tabulka 19: Personální obsazení pro provádění mikropilot	105
Tabulka 20: Stavební a demoliční odpady	121
Tabulka 21: Komunální odpady	122
Tabulka 22: Hladina hluku vybraných strojů a pomůcek	124

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

TDS	technický dozor stavebníka
PD	projektová dokumentace
TP	technologický předpis
TS	technická infrastruktura
ČSN	česká technická norma
NV	nařízení vlády
ČSN EN	Evropská norma
SoD	Smlouva o dílo
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
OOPP	osobní ochranné pracovní prostředky
PDM	pracoviště dětské medicíny
MR	magnetická rezonance
DMZ	denní místnost zaměstnanců
VZT	vzduchotechnika
EPS	elektrická požární signalizace
PVC	polyvinylchlorid
NN	nízké napětí
XPS	extrudovaný polystyren

SEZNAM PŘÍLOH

- P.01 DOPRAVNÍ VZTAHY V BLÍZKOSTI STAVENIŠTĚ
- P.02 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ - DOSAH HYDRAULICKÉ RUKY
- P.03 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ - BETONÁŽ
- P.04 PRŮKAZ AUTOČERPADLA A HYDRAULICKÉ RUKY S POSOUZENÍM
- P.05 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ MIKROPILOT
- P.06 POLOŽKOVÝ ROZPOČET STAVBY
- P.07 ČASOVÝ HARMONOGRAM
- P.08 LIMITKA MATERIÁLŮ
- P.09 LIMITKA PROFESÍ
- P.10 LIMITKA STROJŮ
- P.11 GRAF POTŘEBY PRACOVNÍKŮ